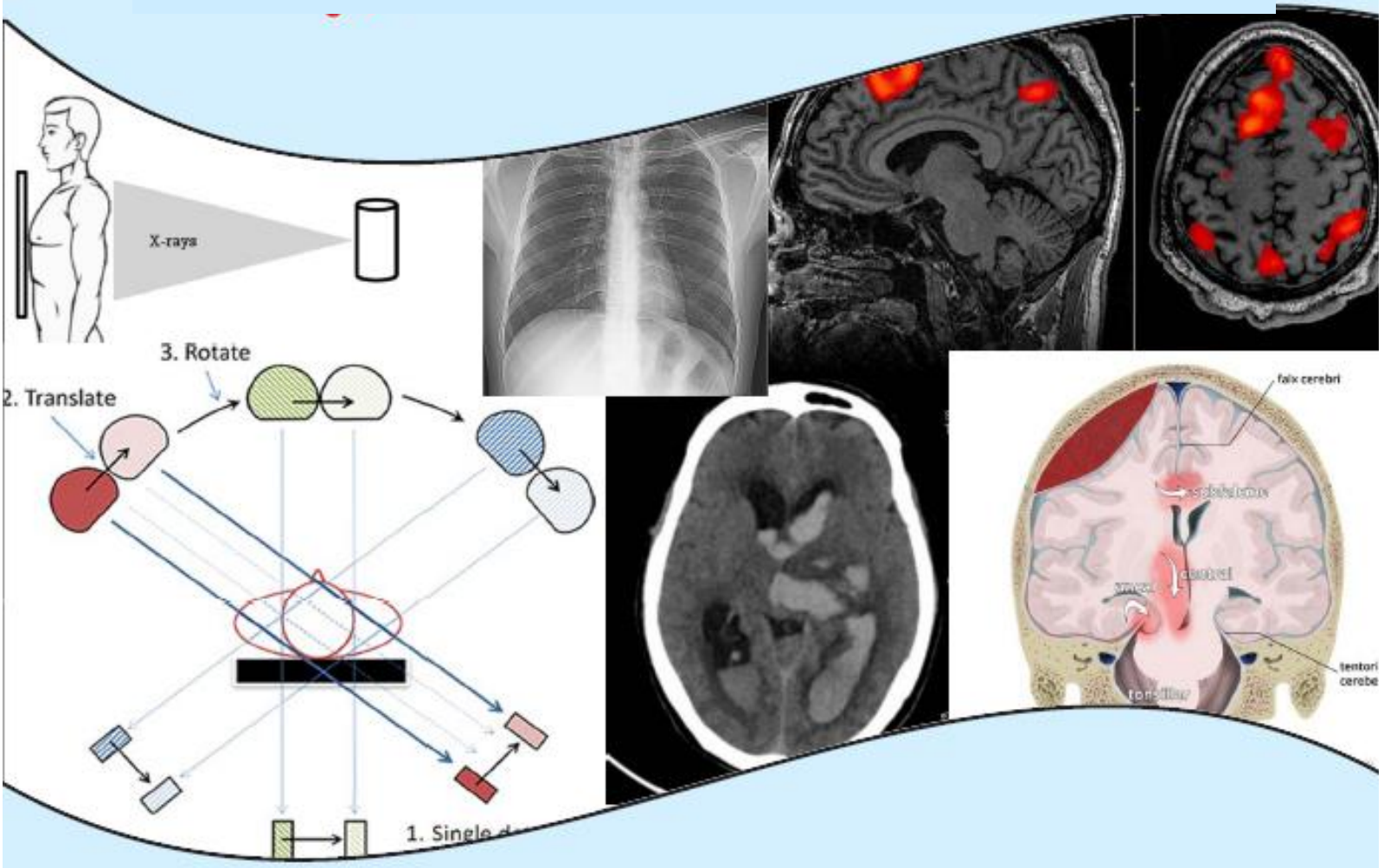
एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन कैसे पढ़ें??



राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
ज्ञानादृते न मुक्तिः

अभिस्वीकृति

मार्गदर्शन

श्री. पार्थ सारथी सेन शर्मा, आईएएस,

प्रमुख सचिव,

चिकित्सा स्वास्थ्य
एवं परिवार कल्याण
विभाग, उत्तर प्रदेश
सरकार

दिशा और नेतृत्व

डॉ. राजागणपति आर. आईएएस

निदेशक, एसआईएचएफडब्ल्यू, उत्तर प्रदेश एवं निदेशक (प्रशासन)
चिकित्सा एवं स्वास्थ्य सेवाएँ, उत्तर प्रदेश

लेखक

डॉ शमरेंद्र नारायण
प्रोफेसर
रेडियो निदान विभाग
डॉ राम मनोहर लोहिया इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज गोमती नगर, लखनऊ

डॉ. अनित परिहार,

प्रोफेसर और प्रमुख रेडियो निदान विभाग

किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी चौक, लखनऊ

डॉ. जफर नेयाज,

प्रोफेसर रेडियो निदान विभाग

संजय गांधी पोस्ट ग्रेजुएट इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज

रायबरेली रोड, लखनऊ

डॉ. अनिल रावत,

एसोसिएट प्रोफेसर रेडियो निदान विभाग

किंग जॉर्ज मेडिकल यूनिवर्सिटी चौक, लखनऊ

डॉ. नेहा सिंह,

प्रोफेसर रेडियो निदान विभाग

डॉ. राम मनोहर लोहिया संस्थान

चिकित्सा विज्ञान विभाग गोमती नगर, लखनऊ

डॉ. तुषक्त कुमार,

प्रोफेसर रेडियो निदान विभाग

डॉ राम मनोहर लोहिया संस्थान

चिकित्सा विज्ञान विभाग गोमती नगर, लखनऊ

डॉ जेम्स आर मारक,

वरिष्ठ निवासी

रेडियो निदान विभाग

डॉ राम मनोहर लोहिया संस्थान

चिकित्सा विज्ञान विभाग गोमती नगर, लखनऊ

संपादकीय बोर्ड (SIHFW)

डॉ. महेश नाथ सिंह
सहायक प्रोफेसर

डॉ. दिवाकर यादव
सहायक प्रोफेसर

डॉ. मनीष सिंह
सहायक प्रोफेसर

मुदस्सिर अहमद
सहायक प्रोफेसर

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

संदेश

श्री ब्रजेश पाठक

माननीय उप मुख्यमंत्री

माननीय मंत्री

चिकित्सा स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण

विभाग

उत्तर प्रदेश सरकार

इमेजिंग परीक्षण बेहद शक्तिशाली उपकरण हैं जो डॉक्टरों को कई स्थितियों का निदान करने में मदद कर सकते हैं।

हालांकि, इमेजिंग परीक्षण एक दूसरे के समान नहीं हैं। सीटी स्कैन, एमआरआई और एक्स–रे के बीच अंतर जानें, पेशेवरों के साथ एक सूचित चर्चा करें कि किस प्रकार की इमेजिंग उपचार के लिए सही है। सीटी स्कैन, एमआरएल और एक्स–रे सभी नैदानिक उपकरण हैं जो डॉक्टरों को शरीर की आंतरिक संरचनाओं को देखने की अनुमति देते हैं। वे विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा के विभिन्न रूपों जैसे रेडियो तरंगों और एक्स–रे का उपयोग करके चित्र बनाते हैं।

इसलिए, यह वांछनीय है कि राज्य अपने निवासियों के लिए विशिष्ट चिकित्सा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए सिलवाया सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) मॉड्यूल विकसित करता है।उपर्युक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन पढ़ने के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) जीवन काल के दौरान पेश की जाने वाली एक न्यूनतम मानक अभ्यास है। इसके माध्यम से, उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों को बहुत आवश्यक प्रशिक्षण से अवगत कराया जाएगा, इस प्रकार यह सुनिश्चित करना कि इमेजिंग मूल्यांकन महत्वपूर्ण है और यह कंपित दृष्टिकोणों के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।

मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश की टीम और विषय विशेषज्ञों को बधाई देता हूं कि वे उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लाभ के लिए सीएमई पर इस तरह के मॉड्यूल को विकसित करना जारी रखें जो अंततः उनके रोगियों को भी लाभान्वित करें।

(ब्रजेश पाठक)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

संदेश

श्री मयंकेश्वर शरण सिंह

माननीय राज्य मंत्री
चिकित्सा स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण विभाग
उत्तर प्रदेश सरकार

डॉक्टर या सीटी स्कैन, एमआरआई और एक्स–रे के बीच के अंतर को जानकर देखभाल में अधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। सही इमेजिंग से सही निदान हो सकता है, जो प्रभावी उपचार का एक अनिवार्य हिस्सा है। एक पेशेवर चुनना महत्वपूर्ण है जो विशिष्ट शरीर क्षेत्रों, बीमारियों और इमेजिंग तकनीकों में प्रशिक्षित हैं।

इमेजिंग मूल्यांकन को और मजबूत करने के लिए, यह इमेजिंग प्रौद्योगिकियों की एक श्रृंखला को समझने में मदद करता है, उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन कैसे पढ़ें, के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) राज्यों के विकास में अच्छे हस्तक्षेप में से एक है।

मुझे खुशी है कि राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश की टीम ने इस क्षेत्र के विशेषज्ञों के साथ मिलकर उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए इस तरह के गहन और विस्तृत सीएमई के साथ काम किया है।

मैं एक्स–रे, सीटी स्कैन और एमआरआई पढ़ने पर इस तरह के सीएमई के माध्यम से एक बेहतर स्वास्थ्य सेवा हस्तक्षेप की सहायता करने के अपने प्रयासों में एसआईएचएफडब्ल्यू की टीम की सफलता की कामना करता हूं।

Mayank

(मयंकेश्वर शरण सिंह)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

अग्रेषित

श्री पार्थ सारथी सेन शर्मा

प्रधान सचिव
चिकित्सा स्वास्थ्य एवं परिवार
कल्याण विभाग उत्तर प्रदेश सरकार

रेडियोलॉजिकल एनाटॉमी वह जगह है जहां मानव शरीर रचना विज्ञान ज्ञान नैदानिक अभ्यास से मिलता है। यह आंतरिक शरीर संरचनाओं की कल्पना के लिए कई गैर–इनवेसिव तरीकों को इकट्ठा करता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला इमेजिंग तौर–तरीके रेडियोग्राफी (एक्स–रे), कंप्यूटेड टोमोग्राफी (सीटी) और चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एमआरआई) हैं।

एक्स–रे और सीटी को आयनकारी विकिरण के उपयोग की आवश्यकता होती है जबकि एमआरआई शरीर के प्रोटॉन का पता लगाने के लिए एक चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करता है। छवि अधिग्रहण, सावधानीपूर्वक व्याख्या और जानबूझकर और विचारशील सिफारिशों की पीढ़ी की जटिल प्रक्रिया के अंतिम उत्पाद के रूप में, रेडियोलॉजी रिपोर्ट अनिवार्य रूप से शब्दों में छवियों का अनुवाद है।रेडियोलॉजिस्ट रेडियोलॉजी रिपोर्ट बनाते हैं जिस तरह से एक बढ़ई एक कुर्सी बनाता है; यह अंतिम उत्पाद है, उनके सभी श्रम, प्रशिक्षण और विशेषज्ञता का अंतिम परिणाम है। यह एक सरलीकरण है, लेकिन सामान्य तुलना रखती है। जब आप स्कैन के लिए जाते हैं तो प्रौद्योगिकीविद चित्र प्राप्त करते हैं। जब छवियां पूरी हो जाती हैं, तो एक रेडियोलॉजिस्ट उनकी जांच करता है, या ष्पढ़ता है,ष और नैदानिक रूप से महत्वपूर्ण विवरणों को इंगित करने वाली एक रिपोर्ट लिखता है।

वह रिपोर्ट तब संदर्भित चिकित्सक को भेजी जाती है और, यदि रोगी एक प्रति का अनुरोध करता है, तो रोगी को स्वयं।जैसे, इसे चिकित्सक द्वारा यथासंभव संक्षिप्त प्रारूप में आवश्यक रूप से अधिक प्रासंगिक विवरण देना चाहिए। इस कारण से, रेडियोलॉजिस्ट जिन शब्दों का उपयोग करना चुनते हैं, वे निष्कर्षों को संप्रेषित करने और सिफारिशें प्रदान करने में सबसे अधिक महत्व रखते हैं। संक्षेप में, रेडियोलॉजिस्ट एक इंजन के रूप में कार्य करते हैं, चिकित्सा निर्णय लेने की प्रक्रिया को चलाते हैं और रोगी देखभाल का मार्गदर्शन करते हैं।
उपर्युक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन पढ़ने के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) पर इस मॉड्यूल के माध्यम से, राज्य स्वास्थ्य और परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश ने विषय विशेषज्ञों की मदद से चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन सामग्री विकसित की है।

मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश के संकायों और विषय विशेषज्ञों की अच्छी तरह से किए गए काम के लिए सराहना करता हूं।

(पार्थ सारथी सेन शर्मा)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

संदेश

डॉ. दीपा त्यागी

महानिदेशक (प्रशिक्षण)
चिकित्सा, स्वास्थ्य एवं
परिवार कल्याण,
उत्तर प्रदेश सरकार

एक्स–रे, कंप्यूटेड टोमोग्राफी स्कैन (सीटी) स्कैन औरचुंबकीय अनुनाद इमेजिंग परीक्षण (एमआरआई) परीक्षाएं, जहां परिणामी चित्र, या चित्र, डॉक्टर को सटीक निदान करने और सर्वोत्तम उपचार योजना चुनने में मदद करेंगे। प्रत्येक विभिन्न तकनीक के आधार पर चित्र बनाता है।

एक डॉक्टर कुछ चिकित्सा जटिलताओं का निदान या शासन करने में मदद करने के लिए एक या कई परीक्षणों का आदेश दे सकता है।एक्स–रे, सीटी स्कैन और एमआरआई पढ़ने पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) उन सभी पेशेवरों को छवियों को पढ़ने की क्षमता में सुधार करने का एक प्रयास है, जिन्हें आवश्यकता है और चिकित्सा समस्याओं का निदान करने में मदद करने के लिए।

उपर्युक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, उत्तर प्रदेश, राज्य स्वास्थ्य और परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, सीटी स्कैन और एमआरआई पढ़ने पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) पर इस मॉड्यूल ने विषय विशेषज्ञों की मदद से चिकित्सा अधिकारियों के लिए पढ़ने की छवियों से निपटने के लिए एक व्यापक, सुसंगत और व्यावहारिक मॉड्यूल प्रदान किया है।

मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश की टीम और विषय विशेषज्ञों को इस सराहनीय कार्य के लिए शुभकामनाएं देता हूं।

(डॉ. दीपा त्यागी)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार
सत्यमेव जयते

संदेश

डॉ. ब्रिजेश राठोर
महानिदेशक परिवार कल्याण,
उत्तर प्रदेश

एक रेडियोलॉजी रिपोर्ट चिकित्सा छवियों का आधिकारिक रिकॉर्ड है जिसमें व्याख्याएं और चित्र शामिल हैं। रेडियोलॉजी रिपोर्ट का मुख्य लक्ष्य चिकित्सकों को रोगियों की इमेजिंग प्रक्रिया (जैसे एक्स–रे, एमआरआई) के परिणामों को प्रस्तुत करना है। हाल के अध्ययनों से पता चलता है कि मरीज अपनी रिपोर्ट या परिवार के सदस्यों की रिपोर्ट पढ़ना चाहते हैं।

अक्सर, उन्हें रिपोर्ट में प्रस्तुत सामग्री को समझने में कठिनाई होती है। कई रोगी अब अपनी रेडियोलॉजी रिपोर्ट ऑनलाइन एक्सेस करने में सक्षम हैं। यह रोगियों को उनके रेडियोलॉजी इमेजिंग परिणामों के बारे में डॉक्टरों के साथ संवाद करने के लिए प्रोत्साहित करता है। रेडियोलॉजी रिपोर्ट रेडियोलॉजी पेशे के तैयार कार्य उत्पाद का प्रतिनिधित्व करती है, और महत्वपूर्ण निष्कर्षों को व्यक्त करने और रोगी देखभाल का मार्गदर्शन करने का कार्य करती है।

यह सर्वोपरि महत्व का है कि इसे इस तरह से निर्धारित और स्वरूपित किया जाए, ताकि संदर्भित चिकित्सक को सटीक, संक्षिप्त और आसानी से समझ में आने वाली जानकारी प्रदान की जा सके।उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन कैसे पढ़ें, के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) रोगी की जरूरतों और वर्तमान रेडियोलॉजी रिपोर्ट और बाद के हस्तक्षेप में अंतराल के बीच एक पुल बनाने का एक प्रयास है।

विषय विशेषज्ञों की मदद से राज्य स्वास्थ्य और परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश के संकायों ने चिकित्सा अधिकारियों के लिए रेडियोलॉजी रिपोर्ट को बेहतर तरीके से समझने और बेहतर उपचार पंजीकरण पर निर्णय लेने के लिए एक व्यापक, सुसंगत और व्यावहारिक मॉड्यूल विकसित किया है।

मैं इस सराहनीय कार्य के लिए राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश की टीम और विषय विशेषज्ञों की सराहना करता हूं।

(डॉ. ब्रिजेश राठोर)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

संदेश

डॉ. शैलेश कुमार श्रीवास्तव

महानिदेशक (प्रशिक्षण),
चिकित्सा एवं परिवार कल्याण,
उत्तर प्रदेश

चिकित्सीय और नैदानिक चरण में रोगियों की भागीदारी के सकारात्मक लाभ हैं। स्वास्थ्य की अच्छी रोगी समझ उस समय को कम कर देती है जब डॉक्टर को उपचार के चरणों को समझाने में खर्च करना चाहिए। रोगियों को उनकी रेडियोलॉजी रिपोर्ट तक पहुंच प्रदान करने से उन्हें डॉक्टर से मिलने से पहले रिपोर्ट को समझने का अवसर मिलता है।

स्पष्ट और पूर्ण रेडियोलॉजी रिपोर्ट तक रोगी की पहुंच उन्हें आगे स्पष्टीकरण, दूसरी राय या निरंतर उपचार प्राप्त करने के लिए अन्य विशेषज्ञों के साथ साझा करने में सक्षम बनाती है। यह उपचार के चरणों के बारे में रोगी की समझ को बढ़ा सकता है, जो उपचार की दक्षता बढ़ाने में मदद कर सकता है और स्वास्थ्य की स्थिति की बेहतर समझ चिंता के स्तर को कम कर सकती है।कुछ अध्ययनों से पता चला है कि रेडियोलॉजिस्ट को डर है कि रेडियोलॉजी रिपोर्ट की समझ की वर्तमान कमी चिंता को बढ़ा सकती है।

यह चिंता रोगी की समझ और वर्तमान रेडियोलॉजी रिपोर्ट डिजाइन के बीच अंतर की सीमा के महत्वपूर्ण मुद्दे को उठाती है।उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन पढ़ने के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) उपचारात्मक और निवारक देखभाल के मानक में सुधार करने का एक प्रयास है, और यह मॉड्यूल चिकित्सा अधिकारियों को रोगी की स्वास्थ्य आवश्यकताओं को बेहतर ढंग से संबोधित करने में सक्षम करेगा।

मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश के संकायों को बधाई देता हूं जिन्होंने विषय विशेषज्ञों की सहायता से चिकित्सा अधिकारियों को सूक्ष्म तरीके से रेडियोलॉजी रिपोर्टों को पढ़ने और समझने के लिए एक व्यापक, सुसंगत और व्यावहारिक मॉड्यूल प्रदान किया है।

(डॉ. शैलेश कुमार श्रीवास्तव)

अभिस्वीकृति

डॉ. राजागणपति आर.

निदेशक
राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण
संस्थान, उत्तर प्रदेश सरकार

आउट पेशेंट इमेजिंग के लिए विस्तृत, संक्षिप्त और सटीक रिपोर्ट का महत्व और भी महत्वपूर्ण हो जाता है। अस्पताल के विपरीत, आउट पेशेंट सेटिंग में चिकित्सक रीडिंग रूम में रुकने में असमर्थ हैं और व्यक्तिगत रूप से व्याख्या करने वाले रेडियोलॉजिस्ट के साथ रिपोर्ट और निष्कर्षों पर चर्चा करते हैं।
इसी तरह, रेडियोलॉजिस्ट हमेशा टेलीफोन द्वारा मामले पर चर्चा करने के लिए उपलब्ध नहीं हो सकता है।एक हालिया अध्ययन ने जांच की कि चिकित्सकों ने रेडियोलॉजी रिपोर्ट के बारे में क्या सोचा था, और उन्हें कैसे सुधार किया जा सकता है। अधिकांश उत्तरदाता रेडियोलॉजी रिपोर्टिंग से या तो बहुत संतुष्ट थे या कुछ हद तक संतुष्ट थे।

जबकि नैदानिक सटीकता को रेडियोलॉजी रिपोर्ट के सबसे महत्वपूर्ण पहलू के रूप में स्थान दिया गया था, आगे इमेजिंग के लिए सिफारिशों की अधिकता को विवाद के सबसे महत्वपूर्ण मामले के रूप में पहचाना गया था। अस्पष्ट या निरर्थक भाषा, और आगे रोगी प्रबंधन के लिए सिफारिशों की पूरी कमी को भी महत्वपूर्ण समस्याओं के रूप में पहचाना गया। चिकित्सकों के एक बड़े बहुमत ने कहा कि वे रिपोर्ट पसंद करते हैं कि आगे इमेजिंग या अनुवर्ती के रूप में विशिष्ट सिफारिशें शामिल हैं, एक समय सीमा प्रदान की गई है।जिस तरह से सिफारिशों को वाक्यांशित किया जाता है, वह चिकित्सक के निर्णय पर एक महत्वपूर्ण और प्रत्यक्ष भूमिका निभाता है कि सिफारिशों पर कार्य करना है या नहीं।

लगभग सभी चिकित्सकों ने अपनी रिपोर्ट में किए गए रेडियोलॉजिस्ट की सिफारिशों से मेडिको–कानूनी रूप से बाध्य महसूस किया, जब एकमुश्त कहा गया था।उपर्युक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए, उत्तर प्रदेश में प्रांतीय स्वास्थ्य और चिकित्सा सेवाओं में चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक्स–रे, एमआरआई और सीटी स्कैन कैसे पढ़ें, के मैनुअल पर सतत चिकित्सा शिक्षा (सीएमई) सही दिशा में एक प्रयास है जहां चिकित्सा अधिकारी रेडियोलॉजी रिपोर्ट पढ़ने में व्यापक, सुसंगत सामग्री और व्यावहारिक विवरण से लैस होंगे।

मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश के प्राध्यापकों और प्रोफेसर समरेन्द्र प्रताप, आरएमएलआईएमएस, लखनऊ और उनकी टीम द्वारा रेडियोलॉजी रिपोर्ट पढ़ने के लिए चिकित्सा अधिकारियों के लिए एक उत्कृष्ट मॉड्यूल विकसित करने के प्रयासों की सराहना करता हूं।मैं राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उत्तर प्रदेश की टीम और विषय विशेषज्ञों को इस सराहनीय कार्य के लिए बधाई देता हूं।

(डॉ. राजागणपति आर.)

राज्य स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण संस्थान, उ0प्र0
SIHFWUP
उत्तर प्रदेश सरकार

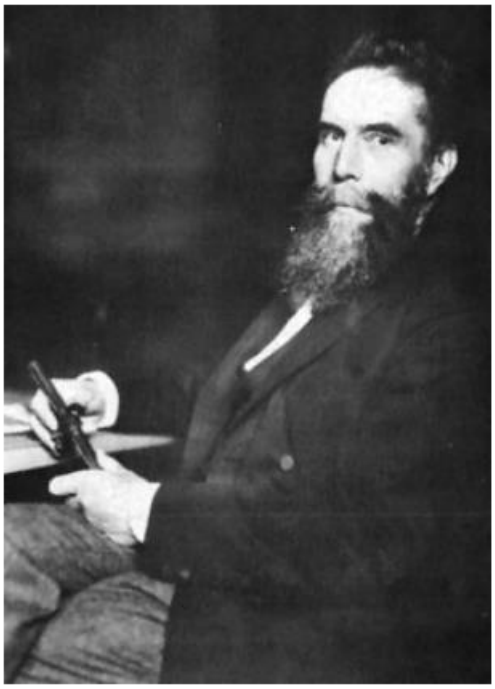
सामग्री तालिका

खण्ड–A	
1. एक्स–रे को समझना नया	3-17
2. कंप्यूटेड टोमोग्राफी को समझना	18-43
3. एमआरआई छवि व्याख्या (नया)	44-63
खण्ड -B	
4. सिर के आघात में इमेजिंग	64-87
5. इंसेफेलाइटिस	88-98
6. स्ट्रोक फाइनल	99-124
खण्ड -C	
7. छाती साधन सामान्य सीएक्सटी सीटी	125-130
8. चेस्ट जीजीओ कोप, कंसो टीबी	131-140
9. नोड्यूल गुहा द्रव्यमान अंतरालीय	141-148
10. मध्यस्थ हृदय फुस्फुस का आवरण	149-157
खण्ड -D	
11. एंटेपार्टम रक्तस्राव	158-164
12. गर्भधारण में यूएसजी	165-175
खण्ड -E	
13. EFAST और आघात में इसकी भूमिका	176-184
14. तीव्र पेट की मॉड्यूल इमेजिंग	185-206

1

एक्स–रे

(अदृश्य किरण)



डब्ल्यू सी रोएंटजेन

को एक्स–रे की खोज के लिए 1901 में भौतिकी में पहला नोबेल पुरस्कार दिया गया था

सीखने के मकसद:

1. एक्स–रे गुणों की मूल बातें
2. एक्स–रे का उत्पादन
3. छवि निर्माण और खतरों के संदर्भ में पदार्थ के साथ एक्स–रे की परस्पर क्रिया
4. सीआर/डीआर
5. एक्सरे की व्याख्या

6. सुरक्षा

विकिरण को अंतरिक्ष या भौतिक माध्यम से तरंगों या कणों के रूप में ऊर्जा के उत्सर्जन या संचरण के रूप में परिभाषित किया गया है। विकिरण कणीय या गैर–कणीय (विद्युत चुम्बकीय) हो सकता है।

पार्टिकुलेटः गतिमान कणिकाओं द्वारा प्रसारित ऊर्जा को संदर्भित करता है, जिसमें किसी भी क्षण निश्चित विश्राम द्रव्यमान, निश्चित गति और एक निश्चित स्थिति होती है।

प्राथमिक परमाणु कणः इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन।

उप परमाण्विक कणः पॉजिट्रॉन, न्यूट्रिनो और मेसॉन।

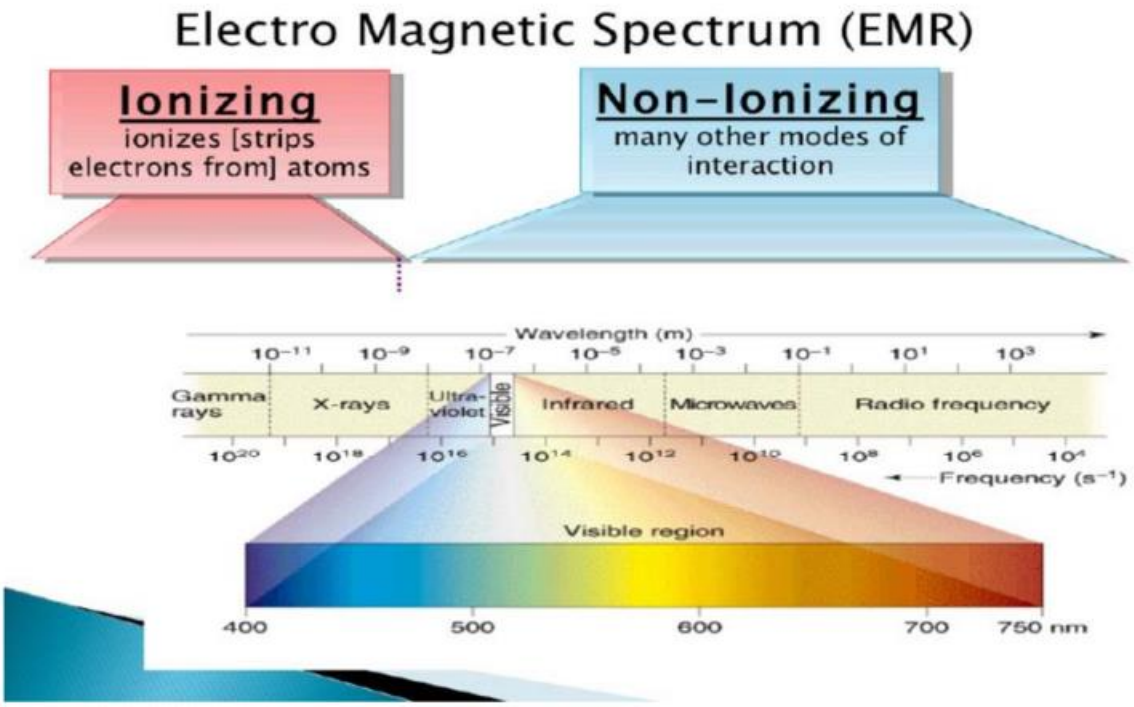
विद्युत चुम्बकीयः ये विकिरण विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र को दोलन (वेबपसंजम) करते हैं और दोहरी प्रकृति दर्शाते हैं।

तरंगेंः वेग = तरंगदैर्घ्य • आवृत्ति

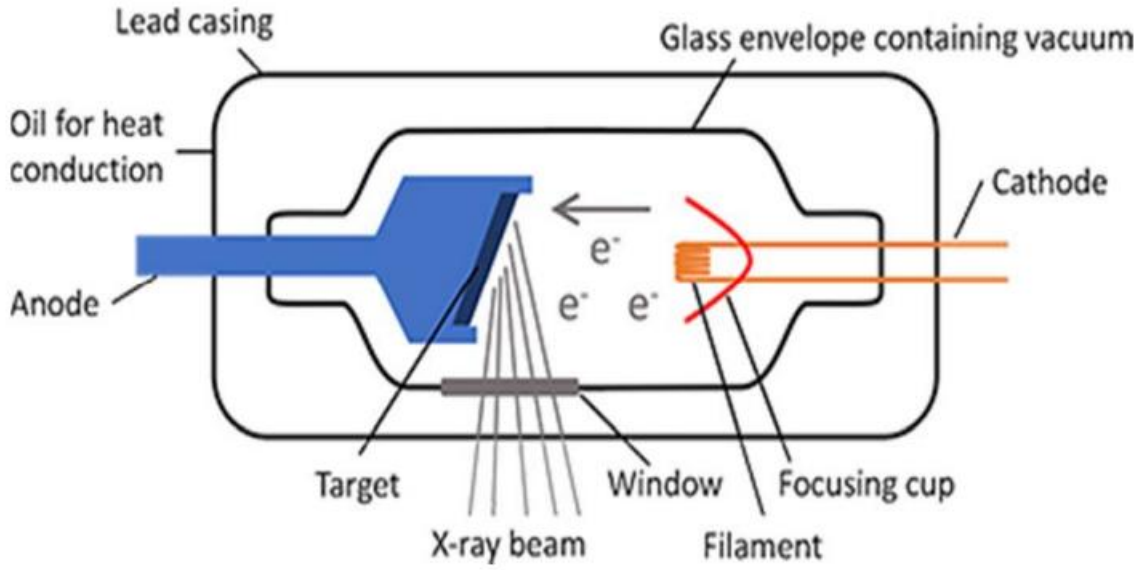
फोटॉनः क्वांटाः ऊर्जा प्लैंक स्थिरांक • आवृत्ति

आयनीकरण प्रभाव उत्पन्न करने के लिए ऊर्जा और उस पदार्थ की आवृत्ति बाहरी आवरण इलेक्ट्रॉन को बाहर निकालने के लिए एक निश्चित स्तर से ऊपर होनी चाहिए।

इलेक्ट्रो मैग्नेटिक स्पेक्ट्रम (ई.एम.आर)


Electro Magnetic Spectrum (EMR)
Ionizing
ionizes [strips electrons from] atoms
Non-Ionizing
many other modes of interaction
Wavelength (m)
Gamma rays
X-rays
Ultra-violet
Visible
Infrared
Microwaves
Radio frequency
Frequency (s⁻¹)
Visible region
400
500
600
700
750 nm

उपकरण:


Lead casing
Glass envelope containing vacuum
Oil for heat conduction
Cathode
Anode
e⁻
e⁻
e⁻
Target
Window
Focusing cup
X-ray beam
Filament

उत्पादन:

- कैथोडः यह एक्स–रे बीम के उत्पादन के लिए इलेक्ट्रॉनों का एक नियंत्रित स्रोत है। टंगस्टन फिलामेंट (जूल हीटिंग प्रभाव) को गर्म करके इलेक्ट्रॉनों का उत्पादन (थर्मिओनिक उत्सर्जन) किया जाता है।
- इलेक्ट्रॉन धनावेशित एनोड की ओर आकर्षित होते हैं और ट्यूब क्षमता (वोल्टेज) द्वारा निर्धारित अधिकतम ऊर्जा के साथ टंगस्टन लक्ष्य से टकराते हैं।
- एनोड वह घटक है जहां •ऋतंले उत्पन्न होते हैं। एनोड आपतित इलेक्ट्रॉनों की ऊर्जा को एक्स–रे में परिवर्तित करता है और गर्मी को उप–उत्पाद के रूप में नष्ट करता है।

एनोड पर, इलेक्ट्रॉन एक्स–रे फोटॉन का उत्पादन करने के लिए एनोड के परमाणुओं के साथ कई तरीकों से इंटरेक्शन कर सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप ऊर्जा गर्मी (99%) और एक्स–रे फोटॉन (1%) में परिवर्तित हो जाती है।

1. बाहरी आवरण अंतःक्रियाः कम ऊर्जा वाली ईएम जारी होती है और जल्दी से ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है।

2. आंतरिक आवरण अंतःक्रियाः विशिष्ट विकिरण उत्पन्न करता है।

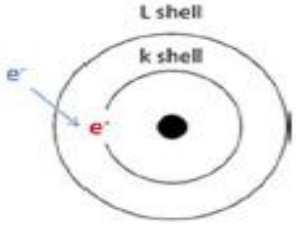
3. न्यूक्लियस फील्ड इंटरेक्शनः इसे ब्रेम्सस्टाहलंग विकिरण के रूप में भी जाना जाता है।

एनोड के प्रकार –

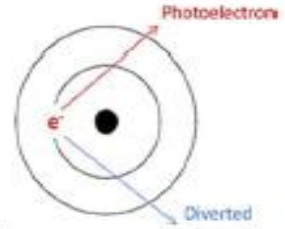
- **स्थिर एनोडः** एक छोटे से क्षेत्र पर लगातार प्रवाहित होने वाले इलेक्ट्रॉन बीम के साथ स्थिति में स्थिर। (डेंटलध्कुछ मोबाइल एक्स–रे)
- घूमने वाला एनोडः क्योंकि यह घूमता है, यह समय के साथ इलेक्ट्रॉन धारा के संपर्क में आने वाले विभिन्न क्षेत्रों के कारण ताप पर काबू पाता है।

विशिष्ट विकिरणः जब इलेक्ट्रॉन एक परमाणु कक्षा से दूसरी कक्षा में बदलते हैं, तो विशिष्ट एक्स–रे उत्पन्न होते हैं।

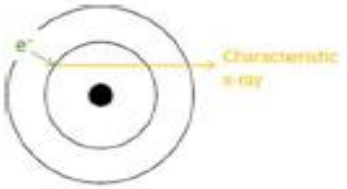
व्यक्तिगत फोटॉन ऊर्जाएं परमाणु के प्रकार की विशेषता होती हैं और इसका उपयोग किसी विशेष तत्व की बहुत छोटी मात्रा की पहचान करने के लिए किया जा सकता है।



bombarding electron knocks a k-shell or l-shell electron out



bombarding electron continues on its path but is diverted



higher shell electron moves into the empty space

सीआर /डीआरः

1. कंप्यूटेड रेडियोग्राफी

ऐसे कैसेट का उपयोग किया जाता है जिनमें फॉस्फोर स्क्रीन होती है। जब एक्स–रे टकराते हैं तो वे फॉस्फोर में एक गुप्त छवि बनाते हैं। फिर कैसेट को एक रीडर में रखा जाता है, जिस पर लेजर चमकती है जो संग्रहीत फोटॉन को छोड़ता है, सिग्नल एकत्र करता है, और इसे डिस्प्ले स्क्रीन पर प्रदर्शित करने के लिए डिजिटल बनाता है।

प्रक्रिया

1. फॉस्फर क्रिस्टल द्वारा अवशोषित एक्स–रे फोटॉन

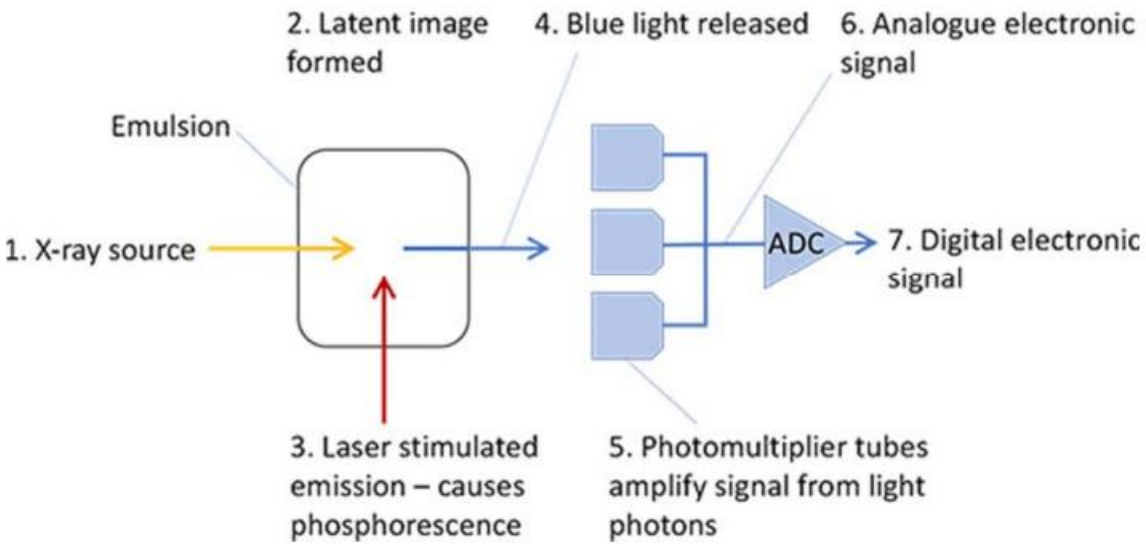
2. उच्च ऊर्जा वाले फोटोइलेक्ट्रॉन जारी होते हैं जो अपने ट्रैक के साथ परमाणुओं को आयनित करते हैं और इलेक्ट्रॉन छोड़ते हैं →→ प्रति एक्स–रे फोटॉन में 100 इलेक्ट्रॉन निकलते हैं

3. कैसेट को निकालकर पढ़ने के लिए मशीन में रखा गया

4. लाल लेजर किरण आगे और पीछे स्कैन करके इलेक्ट्रॉनों से ऊर्जा छोड़ती है, जो नीली रोशनी के रूप में निकलती है

5. प्रकाश को ऑप्टिकल फाइबर द्वारा पीएमटी में एकत्रित किया जाता है

6. पीएमटी विद्युत धारा उत्पन्न करता है



2. डिजिटल रेडियोग्राफी

डिजिटल रेडियोग्राफी में कैसेट का उपयोग नहीं किया जाता है। एक्स–रे स्थायी रूप से रखे गए हार्डवेयर के सेट से टकराते हैं, जो फिर डिजिटल जानकारी को सीधे रीडआउट तंत्र में भेजता है।

अप्रत्यक्ष डीआरः एक्स–रे फोटॉन–प्रकाश फोटॉन–विद्युत संकेत

प्रक्रियाः

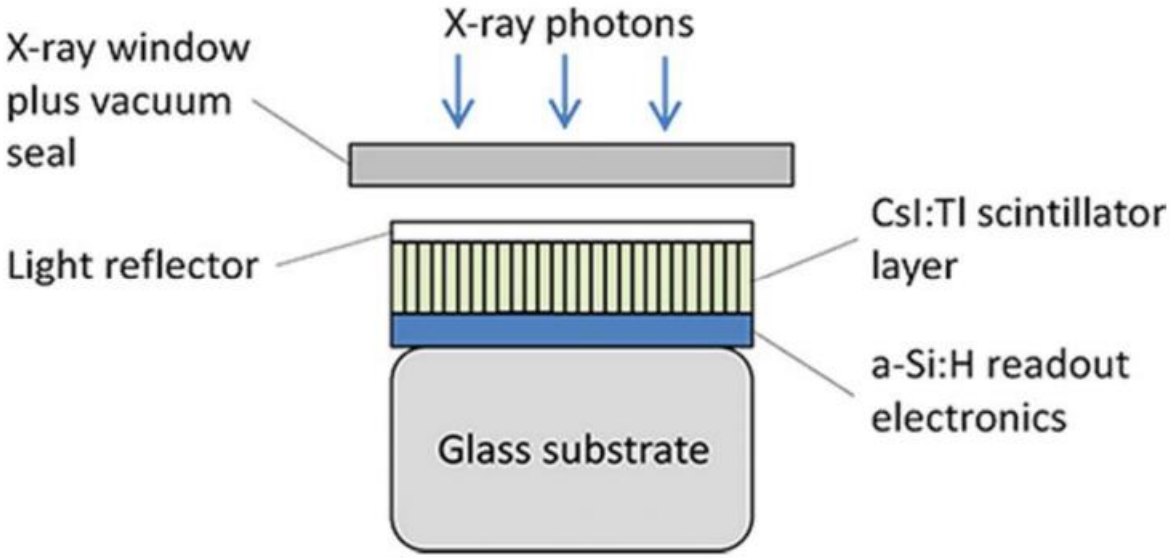
1. एक्स–रे फोटॉन सी.एस.आई से टकराता हैः टी.आई सिंटिलेटर परत 3000 हरे प्रकाश फोटॉन जारी करती है।

2. a-Si:H के सक्रिय मैट्रिक्स द्वारा प्रकाश फोटॉन का पता लगाया जाता है, जिसे प्रत्येक पिक्सेल में एक फोटोडायोड और चार्ज स्टोरेज कैपेसिटर के साथ पिक्सल में अलग किया जाता है।

3. फोटोडायोड – संकेत को बढ़ाता है।

4. चार्ज स्टोरेज कैपेसिटर – गुप्त छवि के सिग्नल को संग्रहीत करता है।

5. टी.एफ.टी स्विच – गुप्त छवि को पढ़ा जाता है और टी.एफ.टी स्विच में स्थानांतरित किया जाता है जो वोल्टेज सिग्नल उत्पन्न करता है जिसे डिजिटलीकृत किया जाता है और छवि में परिवर्तित किया जाता है।



डायरेक्ट डी.आरः एक्स–रे फोटॉन विद्युत ——————► संकेत

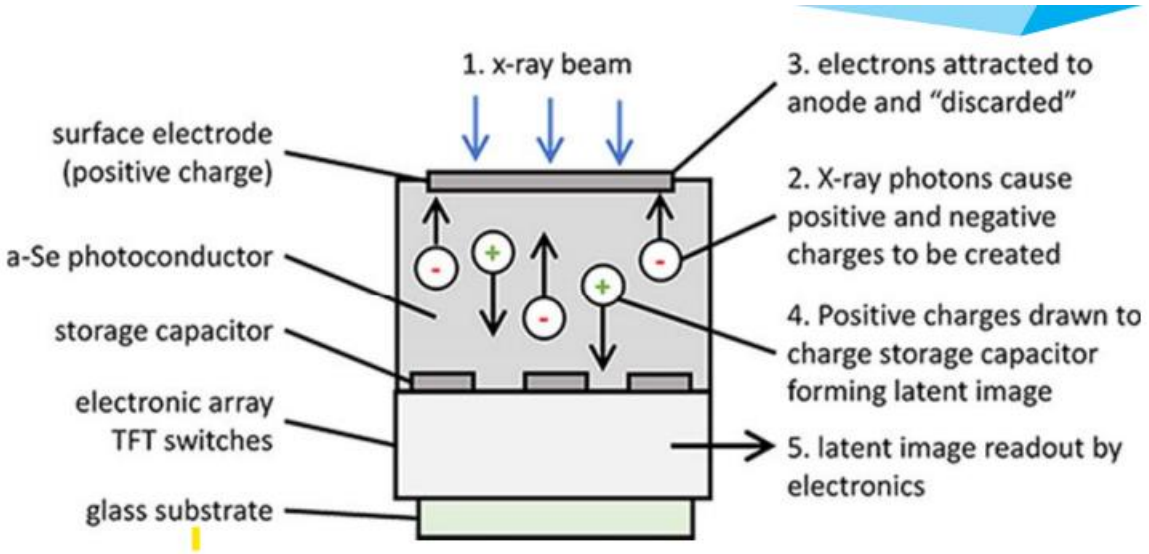
प्रक्रियाः

1. CsI:TI फोटोकंडक्टर द्वारा अवशोषित एक्स–रे फोटॉन।

2. विद्युत आवेश वाहक बनाए गए। गुप्त छवि बनाने के लिए सकारात्मक चार्ज कैथोड चार्ज स्टोरेज कैपेसिटर पर खींचे जाते हैं।

3. अव्यक्त छवि को टी.एफ.टी स्विच के माध्यम से पढ़ा जाता है और चार्ज संवेदनशील एम्पलीफायरों के बैंक में स्थानांतरित किया जाता है।

4. वोल्टेज सिग्नल डिजिटलीकृत।



सीआर के लाभ

- प्रारंभिक स्थापना के लिए आवश्यक कम लागत के कारण सी.आर. कई इमेजिंग केंद्रों में डिजिटल इमेजिंग तकनीक को अपनाने की दिशा में पहला कदम है।
- यह प्रणाली अधिकांश मौजूदा पारंपरिक प्रणालियों के साथ संगत है, जबकि डी.आर सिस्टम महंगे पैकेज में आते हैं, और मौजूदा एक्स–रे उपकरणों के साथ संगत नहीं हैं।

- सी.आर कई आकारों के कैसेट का उपयोग कर सकता है, जिसका अर्थ है कि प्रक्रिया से मेल खाने और स्थिति के लचीलेपन को बढ़ाने के लिए डिटेक्टर आकार का चयन किया जा सकता है, चाहे परीक्षा का क्षेत्र कुछ भी हो।
- पोर्टेबल एक्स–रे सिस्टम में त्वरित निदान के लिए तेजी से बेडसाइड रेडियोग्राफिक परीक्षाओं के साथ–साथ छवि प्रस्तुति प्रदान करने के लिए इमेजिंग प्लेट रीडर को शामिल किया जा सकता है।
- सिंगल प्लेट रीडर शक्तिशाली और कॉम्पैक्ट होते हैं और उच्च रोगी FiqV की अनुमति देते हैं। जबकि एक प्लेट को संसाधित किया जा रहा है, अगली छवि को तीव्र क्रम में प्राप्त किया जा सकता है।

सी.आर के नुकसान

- सीआर के लिए आवश्यक है कि कैसेट को एक्स–रे मशीन से निकाला जाए और फिर रीडर में रखा जाए। यह एक श्रम–गहन कदम है जिसके लिए तकनीशियन को प्रत्येक इमेजिंग प्रक्रिया के साथ रोगी और कार्य केंद्र को छोड़ना पड़ता है, भले ही थोड़े समय के लिए।
- सीआर में उपयोग किए जाने वाले पीएसपी को लंबे समय तक रीडआउट और प्रोसेसिंग समय की आवश्यकता होती है।
- ब सिंगल–प्लेट रीडर का उपयोग किया जाता है, तो ओवरएक्सपोजर में अतिरिक्त देरी होती है क्योंकि पुराने सिग्नल बहुत जल्दी पूरी तरह से मिटाए नहीं जाते हैं। इसका मतलब यह है कि पुरानी प्लेट से अवशिष्ट सिग्नल साफ होने से पहले नई प्लेट नहीं डाली जा सकती।
- पी.एस.पी डिटेक्टर हर समय पता लगाने की स्थिति में होते हैं। यह उन्हें पृष्ठभूमि विकिरण और छवि शोर जैसे अन्य बिखरे हुए विकिरण को पकड़ने की अनुमति देता है। यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण तब है यदि उन्हें एक्स–रे कक्ष में या उसके निकट रखा जाता है।

- शोर होने का एक अन्य स्रोत एक या दो दिन से अधिक समय के बाद संग्रहीत प्लेटों से संकेत मिटाने में विफलता है। कई पी.एस.पी की देखभाल करने में इन्वेंट्री रखने, कैसेट साफ करने और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण श्रम और इसलिए लागत शामिल हो सकती है।
- सी.आर प्लेटों को स्कैन करने में लगभग 1 मिनट की थोड़ी देरी होती है। उच्च रोगी कार्यभार वाली सुविधाओं में कैसेट ट्रांसफर प्लस प्लेट स्कैनिंग में सुविधाजनक समय से अधिक समय और श्रम लग सकता है, भले ही मशीनें एक–दूसरे के पास हों। हालाँकि, आधुनिक सी.आर सिस्टम प्लेट रीडर का उपयोग करते हैं जो एक्स–रे उपकरण में ही एकीकृत होते हैं, जिससे सी. आर और डी.आर के बीच बहुत कम अंतर रह जाता है। इसकी तुलना में, डी.आर सिस्टम सभी घटकों को एक साथ रखता है और फिल्म या कैसेट के किसी भी हस्तांतरण की आवश्यकता नहीं होती है। अंतिम डी.आर छवि बनाने में 10 सेकंड या उससे कम समय लगता है।
- छवि गुणवत्ता – सी.आर में उपयोग की जाने वाली पी.एस.पी प्लेटों में डी.आर डिटेक्टरों की तुलना में पता लगाने की क्षमता कम होती है। इस प्रकार, पर्याप्त छवि रिजॉल्यूशन प्राप्त करने के लिए उच्च विकिरण खुराक की आवश्यकता होती है। हालाँकि, डुअल–साइड रीडआउट फॉस्फोर के विकास के साथ–साथ सीजियम ब्रोमाइड संरचना पर आधारित स्टोरेज फॉस्फोर के परिणामस्वरूप बेहतर पहचान दक्षता प्राप्त हुई है, जो कुछ मामलों में डी.आर डिटेक्टरों से मेल खा सकती है।

डी.आर के लाभ

- एक्स–रे पहचान की दक्षता को डिटेक्टर क्वांटम दक्षता, डीक्यूई द्वारा मापा जाता है, जो डी. आर के साथ लगभग 60% –65% है लेकिन सी.आर के साथ केवल 30% है। इस प्रकार, बहुत कम इमेजिंग विफलता दर के कारण डी.आर का उपयोग कम रोगी जोखिम से जुड़ा हुआ है।
- छवि अधिग्रहण की उच्च गति डी.आर प्रौद्योगिकी का एक और लाभ है।
- डी.आर के साथ छवि गुणवत्ता उत्कृष्ट है जबकि सी.आर छवियां फिल्म एक्स–रे सिस्टम से कुछ हद तक कमतर हैं। हालाँकि, नैदानिक सटीकता सी.आर और फिल्म–आधारित प्रणालियों के बीच तुलनीय है।
- जबकि सी.आर की प्रारंभिक लागत कम है, डी.आर सिस्टम प्रौद्योगिकीविदों के लिए उच्च गति वर्कफ्लो और त्वरित रोगी प्रबंधन प्रदान करते हैं, जो बाह्य रोगी सेटिंग्स में विशेष रूप से

महत्वपूर्ण है जहां रोगियों को घर या काम पर लौटने की आवश्यकता होती है। एक्सपोजर और छवि अधिग्रहण के बीच 1 मिनट से भी कम समय की आवश्यकता होती है।

- वायरलेस डी.आर डिटेक्टरों के विकास से पोर्टेबल सिस्टम की उपलब्धता हुई है।
- डी.आर डिटेक्टरों के साथ मौजूदा तकनीक को फिर से फिट करने की क्षमता छोटे पैमाने के इमेजिंग सेटअप में सी.आर और डी.आर के बीच गंभीर प्रतिस्पर्धा की शुरुआत को चिह्नित करेगी।

डी.आर के लिए नुकसान

- प्रारंभिक निवेश लागत बहुत अधिक है, रीडर और पी.एस.पी सहित अच्छी गुणवत्ता वाले सी. आर सेटअप की तुलना में औसतन 5 गुना तक। यह उन्हें उन सेटिंग्स तक सीमित कर देता है जहां उच्च रोगी थ्रूपुट के कारण निवेश पर रिटर्न सुनिश्चित होता है।

पदार्थ के साथ एक्स–रे की परस्पर क्रिया

सुसंगत बिखरावः

यह एक्स किरणों और पदार्थ के बीच एकमात्र प्रकार की अंतःक्रिया है जो आयनीकरण का कारण नहीं बनती है। कोई ऊर्जा स्थानांतरित नहीं होती है, और सुसंगत बिखराव के साथ कोई आयनीकरण नहीं होता है। इसका एकमात्र प्रभाव आपतित विकिरण की दिशा बदलना है। सुसंगत प्रकीर्णन से गुजरने वाले विकिरण का प्रतिशत अन्य बुनियादी अंतःक्रियाओं की तुलना में छोटा है सामान्य तौर पर, यह 5% से कम है।

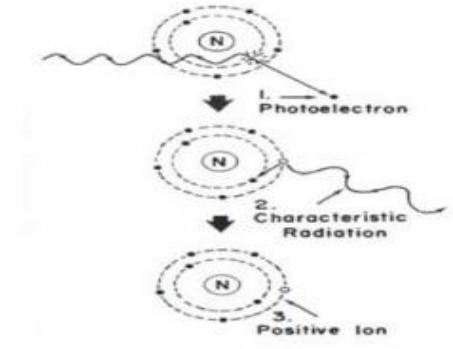
कॉम्पटन प्रभावः

प्रकीर्णनः अपेक्षाकृत उच्च ऊर्जा वाला एक आपतित फोटॉन एक मुक्त बाहरी आवरण इलेक्ट्रॉन से टकराकर उसे उसकी कक्षा से बाहर निकाल देता है। फोटॉन को इलेक्ट्रॉन द्वारा विक्षेपित किया जाता है ताकि यह बिखराव विकिरण के रूप में एक नई दिशा में यात्रा कर सके। फोटॉन हमेशा अपनी मूल ऊर्जा का कुछ हिस्सा बरकरार रखता है। प्रतिक्रिया से एक आयन युग्म, एक धनात्मक परमाणु और एक ऋणात्मक इलेक्ट्रॉन उत्पन्न होता है, जिसे ''रीकॉइल'' इलेक्ट्रॉन कहा जाता है। विक्षेपण के संकीर्ण कोणों पर, बिखरे हुए फोटॉन अपनी लगभग सभी मूल ऊर्जा बरकरार रखते हैं। यह डायग्नोस्टिक रेडियोलॉजी में एक गंभीर समस्या पैदा करता है, क्योंकि संकीर्ण कोणों पर बिखरे

हुए फोटोन के पास एक्स–रे फिल्म तक पहुंचने और कोहरा पैदा करने की उत्कृष्ट संभावना होती है। फ्लोरोस्कोपिक परीक्षण के दौरान रोगी में उत्पन्न होने वाला स्कैटर विकिरण लगभग प्राथमिक किरण जितना ही ऊर्जावान होता है। यह फ्लोरोस्कोपिस्ट और अन्य कर्मियों के लिए एक वास्तविक सुरक्षा खतरा पैदा करता है, जिन्हें एक्सपोजर रूम में होना चाहिए।

प्रकाश विद्युत प्रभाव

अपेक्षाकृत उच्च ऊर्जा वाला एक आपतित फोटॉन एक मुक्त आंतरिक कोश इलेक्ट्रॉन से टकराकर उसे उसकी कक्षा से बाहर निकाल देता है। बाहरी इलेक्ट्रॉन खाली सेल में गिरता है और विशिष्ट विकिरण छोड़ता है।



कैल्शियम, जिसकी परमाणु संख्या शरीर में महत्वपूर्ण मात्रा में पाए जाने वाले किसी भी तत्व से सबसे अधिक है, 4–केवी अधिकतम ऊर्जा विशेषता फोटॉन उत्सर्जित करता है, जो एक्स–रे मानकों के अनुसार बहुत कम ऊर्जा है। यह अपने उद्गम स्थल के कुछ मिलीमीटर के भीतर ही अवशोषित हो जाता है।

कंट्रास्ट एजेंट आयोडीन और बेरियम डायग्नोस्टिक रेडियोलॉजी में पाए जाने वाले एकमात्र तत्व हैं जो रोगी को छोड़ने और एक्स–रे फिल्म को धुंधला करने के लिए पर्याप्त ऊर्जावान विकिरण उत्सर्जित करते हैं।

विशिष्ट विकिरण को आमतौर पर बिखराव विकिरण से अलग करने के लिए ''द्वितीयक विकिरण'' के रूप में जाना जाता है, एक ऐसा अंतर जो शायद ही आवश्यक लगता है क्योंकि अंतिम परिणाम दोनों के लिए समान है, एक फोटॉन जो अपने मूल पथ से विक्षेपित होता है।

जोड़ी उत्पादन/ विघटन

डायग्नोस्टिक रेडियोलॉजी में इनका कोई महत्व नहीं है। जोड़ी उत्पादन में, एक उच्च ऊर्जा फोटॉन एक परमाणु के नाभिक के साथ संपर्क करता है, फोटॉन गायब हो जाता है, और इसकी ऊर्जा दो कणों के रूप में पदार्थ में परिवर्तित हो जाती है। एक साधारण इलेक्ट्रॉन है और दूसरा पॉजिट्रॉन है, एक कण जिसका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के समान है लेकिन यह पोसिटिव चार्ज है।

प्रकाश विघटन में, एक परमाणु के नाभिक का हिस्सा एक उच्च ऊर्जा फोटॉन द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है। उत्सर्जित भाग न्यूट्रॉन, प्रोटॉन, अल्फा कण या कणों का समूह हो सकता है।

इंटरेक्शन का परिणामः

मामलाः कोई प्रभाव नहीं

गरम करना

आयनाइज

उत्साहित स्टेट

फोटोल्यूमिनसेंस, फोटॉनों के अवशोषण का परिणाम है

सिंगलेट–सिंगलेट इलेक्ट्रॉनिक विश्राम के परिणामस्वरूप प्रतिदीप्ति, फोटोल्यूमिनेसेंस (सामान्य जीवनकालः नैनोसेकंड)

फॉस्फोरसेंस, ट्रिपलेट–ट्रिप्लेट इलेक्ट्रॉनिक विश्राम के परिणामस्वरूप फोटोल्यूमिनेसेंस (सामान्य जीवनकालः माइक्रोसेकंड से घंटे तक)

रेडियोल्यूमिनसेंस, आयनकारी विकिरण द्वारा बमबारी का परिणाम है

थर्मोल्यूमिनसेंस, किसी पदार्थ को गर्म करने पर अवशोषित ऊर्जा का पुनः उत्सर्जन

एक्स रेः कोई इंटरेक्शन नहीं

क्षीणन

बिखरन

अवशोषित

छवि निर्माण का आधारः एक्स–रे का यह अंतर क्षीणन छवि रिसेप्टरधफिल्म पर छवि उत्पन्न करता है।

खतरे/प्रभावः

विकिरण का प्रभाव इस बात पर निर्भर करता है कि ऊर्जा कितनी और कहाँ जमा हुई है। शरीर पर प्रभाव विभिन्न प्रकार के होते हैं और इन्हें नियतात्मक और स्टोकेस्टिक प्रभावों में वर्गीकृत किया गया है।

नियतिवादी	स्टोकेस्टिक
किसी दी गई सीमा से ऊपर दिखाई दें	प्रभावों की कोई सीमा नहीं
प्रभाव की गंभीरता खुराक के साथ बढ़ती जाती है	खुराक के साथ प्रभाव की संभावना बढ़ जाती है
प्रभाव एक्सपोजर के वर्षों बाद हो सकते हैं	प्रभाव एक्सपोजर के कुछ दिनों के भीतर होता है
ऊतक प्रभाव शामिल हैंः उदहारणः एरिथमा शामिल हैं	इसमें केवल कैंसर और आनुवंशिक उत्परिवर्तन

स्टोकेस्टिक प्रभाव का खतरा

स्टोकेस्टिक प्रभाव का जोखिम प्रभावी खुराक से जुड़ा हुआ है। वयस्कों के लिए, कैंसर उत्पन्न होने का जोखिम लगभग 5% प्रति Sv है। इसलिए, 1 mSv प्रभावी खुराक (उदाहरण के लिए पेट का एक्स–रे) के लिए, कैंसर उत्पन्न होने का जोखिम 20,000 में से 1 है। तुलना के लिए, जीवनकाल में कैंसर की प्राकृतिक घटना 2 में से 1 या 3 में से 1 है।

बच्चों में विकिरण क्षति की संभावना अधिक होती है क्योंकि वे विकसित हो रहे होते हैं और बढ़ रहे होते हैं और उनके पार्श्व जीवन में विकिरण के अव्यक्त प्रभाव प्रकट होने के लिए अधिक समय होता है।

नियतात्मक प्रभाव सीमाएँ

उजागर ऊतक	**शुद्ध प्रभाव**	**अवशोषित खुराक प्रभाव के लिए आवश्यक (Gy)**
त्वचा	प्रारंभिक एरिथेमा	2
	पर्विल	3–6
	बालों का झड़ना	3–4
आँख का लेंस	मोतियाबिंद	3–5
अस्थि मज्जा	रक्त गठन का अवसाद	0.5
जननांग	पुरुषों में अस्थायी बाँझपन	0.15

उजागर ऊतक	शुद्ध प्रभाव	प्रभाव के लिए आवश्यक अवशोषित खुराक (Gy)
	स्थायी बाँझपन	3.5–6

गर्भावस्था

संपूर्ण गर्भावस्था के दौरान विकिरण संबंधी जोखिम गर्भावस्था के चरण और अवशोषित खुराक पर निर्भर करते हैं। सबसे अधिक जोखिम भ्रूण की प्रारंभिक अवधि, फिर दूसरी तिमाही और अंत में तीसरी तिमाही के दौरान होता है। यह नहीं देखा गया है कि, माता–पिता के गोनाडों में गर्भधारण पूर्व विकिरण के परिणामस्वरूप उनके बच्चों में कैंसर या विकृतियों का खतरा अधिक होता है।

स्तनपान

कुछ रेडियोन्यूक्लाइड स्तन के दूध में उत्सर्जित होते हैं। स्तनपान को निलंबित करने की सिफारिश की जाती है ।

सुरक्षा:

विकिरण के स्रोत

<u>प्राथमिक विकिरण</u>

प्राथमिक बीम: यह रोगी, ग्रिड, टेबल या छवि गहनता के साथ किसी भी इंटरेक्शन से पहले एक्स–रे बीम को संदर्भित करता है।

निकास बीम: डिटेक्टर के साथ संपर्क करने वाली किरण को निकास किरण कहा जाता है और यह काफी हद तक क्षीण हो गई होगी। हालाँकि, किरण को भारी रूप से फिल्टर किया गया होगा और परिणामस्वरूप, प्राथमिक किरण की तुलना में कठिन और अधिक मर्मज्ञ होगी।

द्वितीयक विकिरण

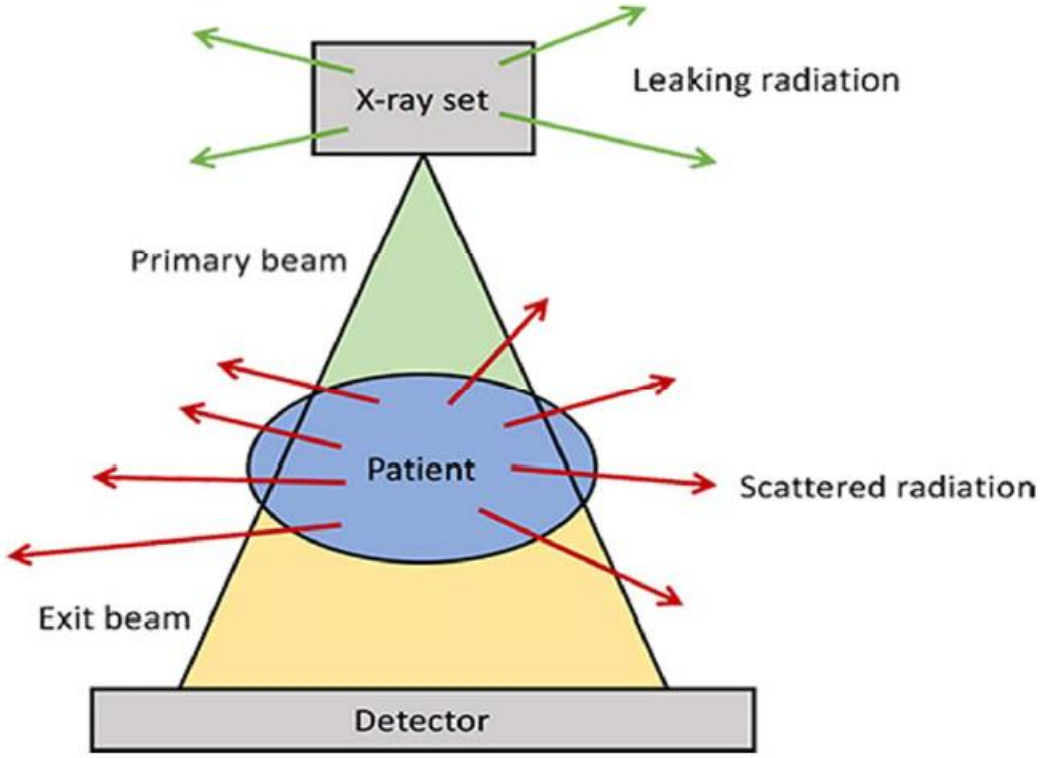
रिसाव विकिरणः यह एक्स–रे ट्यूब हाउसिंग से रिसाव है। हालाँकि, यह फोकस से 1 मीटर की दूरी पर अधिकतम 1उळलधीत तक सीमित है और, व्यवहार में, आमतौर पर बहुत कम है। यह स्टाफ की खुराक में महत्वपूर्ण योगदान नहीं देता है।

बिखरा हुआ विकिरणः यह रोगी में कॉम्पटन प्रभाव का प्रत्यक्ष परिणाम है और स्टाफ विकिरण खुराक में सबसे अधिक योगदान देता है। बिखराव की मात्रा (प्रवाह) इस पर निर्भर करती हैः

- आकार माप
- रोगी का वॉल्यूम
- प्राथमिक बीम की गुणवत्ता

बिखराव में वृद्धि निम्न कारणों से हो सकती हैः

- बढ़ी हुई केवी – लागू क्षमता के वर्ग के अनुपात में फोटॉनों की संख्या
- बढ़ी हुई केवी – ट्यूब करंट के सीधे आनुपातिक फोटॉनों की संख्या
- बढ़ी हुई ऊर्जा
- बढ़ा हुआ एक्सपोजर समय –एक्सपोजर नं. फोटॉन सीधे समय की लंबाई के समानुपाती होते हैं
- बड़ी मात्रा में एक्स – रे बीम में फोटॉन के साथ इंटरेक्शन करने के लिए अधिक ऊतक उजागर होते हैं। संरेखण जितना सघन होगा, बिखराव उतना ही कम होगा
- रोगी के सापेक्ष स्थिति– रोगी के निकास पक्ष पर बिखराव कम होता है क्योंकि इसे ट्यूब पक्ष पर बिखराव की तुलना में रोगी द्वारा क्षीण किया गया है (यानी कोणीय निर्भरता, निकास बीम से कोण जितना अधिक होगा, बिखराव उतना ही अधिक होगा)



विकिरण के हानिकारक प्रभावों को कम करना

ICRP अनुकूलन को यह निर्धारित करने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित करता है कि किस स्तर की सुरक्षा और सुरक्षा एक्सपोजर बनाती है, और संभावित एक्सपोजर की संभावना और परिमाण, ''यथोचित रूप से प्राप्त करने योग्य जितना कम'' (ALARA), आर्थिक और सामाजिक कारकों को ध्यान में रखा जाता है।

समय

- फ्लोरोस्कोपी में स्पंदित ऑपरेशन
- फ्लोरोस्कोपी में अंतिम छवि होल्ड करने से आगे के जोखिम के बिना निर्णय लेने में मदद मिलती है
- आभासी संरेखण

दूरी

अधिग्रहण चरण के दौरान, केवल आवश्यक कर्मचारी ही कमरे में रहते हैं और उन्हें सुरक्षित रखा जाता है। जैसा कि व्युत्क्रम वर्ग नियम द्वारा दर्शाया गया है, विकिरण की खुराक दूरी के साथ घटती जाती है।

परिरक्षण

कमरे का डिजाइन

अधिकांश कमरों को इस तरह डिजाइन किया गया होता है कि बाहर से गुजरने वाले किसी भी बाहरी व्यक्ति को उस कमरे में की जा रही एक्स–रे प्रक्रियाओं से 0.3 mSv से अधिक डोज नहीं मिलेगी। एक व्यस्त एक्स–रे कक्ष के लिए विशिष्ट परिरक्षण 150 mm मोटी कंक्रीट की दीवारें या मौजूदा दीवार पर 2.0 mm लेड प्लाई बंधी होती है।

ऑपरेटर के कंसोलधनियंत्रण कक्ष को ऐसे क्षेत्र उपलब्ध कराने चाहिए जिनके पीछे खुराक और खुराक की दरें पर्याप्त रूप से कम हों ताकि स्टाफ के सदस्यों को अतिरिक्त सुरक्षात्मक उपकरण पहनने की आवश्यकता न हो। इनमें सीलिंग माउंटेड, टेबल माउंटेड, इंटेंसिफायर माउंटेड और मोबाइल प्रोटेक्टिव स्क्रीन शामिल हैं जो आमतौर पर 0.5 mm Pb के लीड समकक्ष पर होते हैं।

सुरक्षात्मक गियरः स्थानीय नियम तय करते हैं कि कौन सा पी.पी.ई उपयुक्त है। ये प्राथमिक विकिरण के विरुद्ध कोई सुरक्षा प्रदान नहीं करते हैं। लीड दस्तानों की अक्सर अनुशंसा नहीं की जाती है क्योंकि उनके प्राथमिक बीम में जाने का जोखिम होता है, जिससे सिस्टम एक्सपोजर कारकों को बढ़ा देगा और रोगी और कर्मचारियों दोनों को उच्च डोज देगा।

सुरक्षा	लीड तुल्यता
लीड एप्रन	0.25mm 0.35 mm for 150 kV
थायराइड ढाल	0.5 mm
लीड का चश्मा	0.25 x 1.0 mm
लीड के दस्ताने	0.25 आधुनिक दस्ताने आपके पास हैं 0.5 या 1.0 mm

फ्लोरोस्कोपी और इंटरवेंशनल

1. **ओवरकाउच कॉन्फिगरेशनः** रोगी के ऊपर एक्स–रे ट्यूब और नीचे की ओर निर्देशित बीम। इससे ऑपरेटर अधिक विकिरण के संपर्क में आता है क्योंकि बिखराव ऑपरेटर के ऊपरी शरीर की ओर ऊपर की ओर होता है। इनका उपयोग सी–आर्म सिस्टम में किया जाता है लेकिन तिरछे दृश्य के दौरान ट्यूब को ऑपरेटर से दूर रखने का ध्यान रखा जाना चाहिए।

2. **अंडरकाउच कॉन्फिगरेशनः** इंटेंसिफायर को रोगी के ऊपर जितना संभव हो उतना करीब स्थित किया जाता है और इसलिए, ऑपरेटर को कुछ परिरक्षण प्रदान करता है। ओवरकाउच की तुलना में कर्मचारियों को दी जाने वाली डोज 10 गुना कम है।

गर्भवती /स्तनपान कराने वाली स्टाफ

जब गर्भावस्था की घोषणा की जाती है, तो डोज सीमाओं का पालन सुनिश्चित करने के लिए नियोक्ता द्वारा जोखिम मूल्यांकन किया जाना चाहिए। घोषित गर्भवती कर्मचारियों के लिए गर्भावस्था की अवधि के दौरान भ्रूण के लिए डोज की सीमा 1 mSv है, जो आम तौर पर, गर्भवती कर्मचारी के पेट के लिए 2 mSv की डोज सीमा में बदल जाती है।

न्यूक्लियर मेडिसिन विभाग में काम करने के अलावा स्तनपान कराने में कोई अतिरिक्त सावधानी बरतने की आवश्यकता नहीं है।

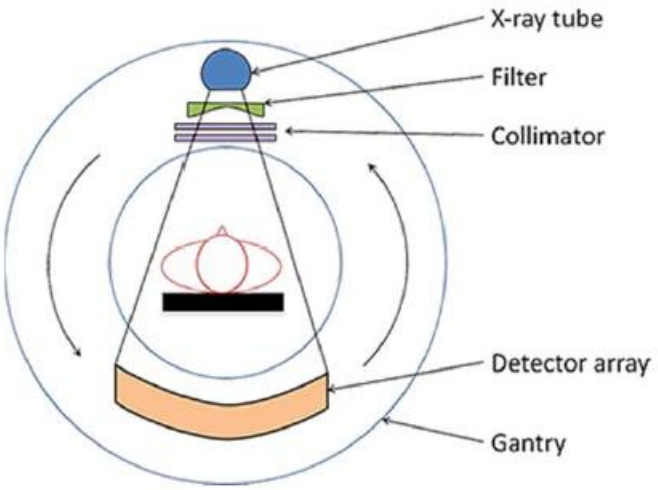
2 कंप्यूटेड टोमोग्राफी को समझना

परिचय:

सीटी स्कैन एक इमेजिंग पद्धति है जो शरीर की क्रॉस–सेक्शनल छवियां (''स्लाइस'') बनाने के लिए एक्स–रे का उपयोग करती है। क्रॉस–सेक्शन का पुनर्निर्माण अध्ययन की गई वस्तु के आयतन से गुजरने वाले एक्स–रे बीम के क्षीणन गुणांक के माप से किया जाता है।

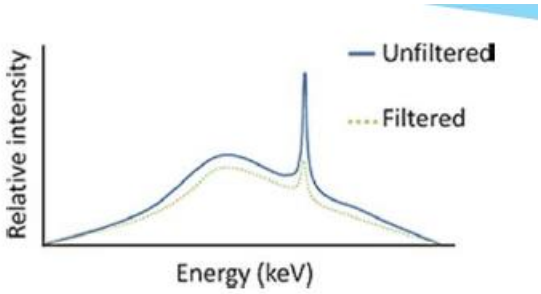
सीटी मौलिक सिद्धांत पर आधारित है कि एक्स–रे बीम द्वारा पारित ऊतक के घनत्व को क्षीणन गुणांक की गणना से मापा जा सकता है। इस सिद्धांत का उपयोग करते हुए, सीटी अधिग्रहण प्रणाली की धुरी के लंबवत दो–आयामी अनुभाग द्वारा, शरीर के घनत्व के पुनर्निर्माण की अनुमति देता है। उत्सर्जित एक्स–रे एक किरण बनाती हैं जो जैविक सामग्री की परत से होकर गुजरती है। सैंपल के निकास पर एक डिटेक्टर लगाया जाता है और एक्स–रे बीम के क्षीणन मानों को रिकॉर्ड किया जाता है और डेटा का उपयोग स्कैन की गई वस्तु/ऊतक का 3डी रेप्रेजेंटेटिव बनाने के लिए किया जाता है। एक्स–रे रेडियोग्राफी के विपरीत, सीटी स्कैनर के डिटेक्टर एक छवि नहीं बनाते हैं। वे शरीर की पूरी सीटी के माध्यम से एक्स–रे की एक पतली किरण (1–10 मिमी) के संचरण को मापते हैं। उस अनुभाग की छवि विभिन्न कोणों से ली गई है, और इससे गहराई (तीसरे आयाम में) की जानकारी प्राप्त करने की अनुमति मिलती है। ''प्रीप्रोसेस्ड'' सीटी डेटासेट से रोगी की टोमोग्राफिक छवियां प्राप्त करने के लिए, कंप्यूटर छवि पुनर्निर्माण के लिए जटिल गणितीय एल्गोरिदम का उपयोग करता है।

सीटी उपकरण:



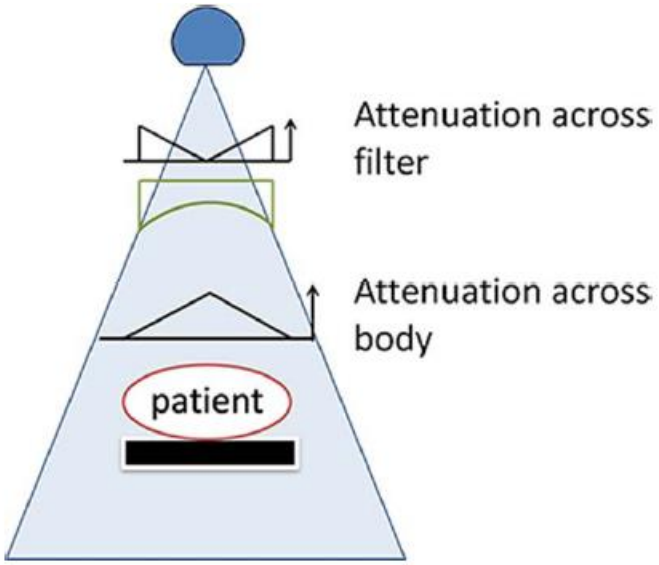
फिल्टरः

- एक्स–रे स्रोत और रोगी के बीच में



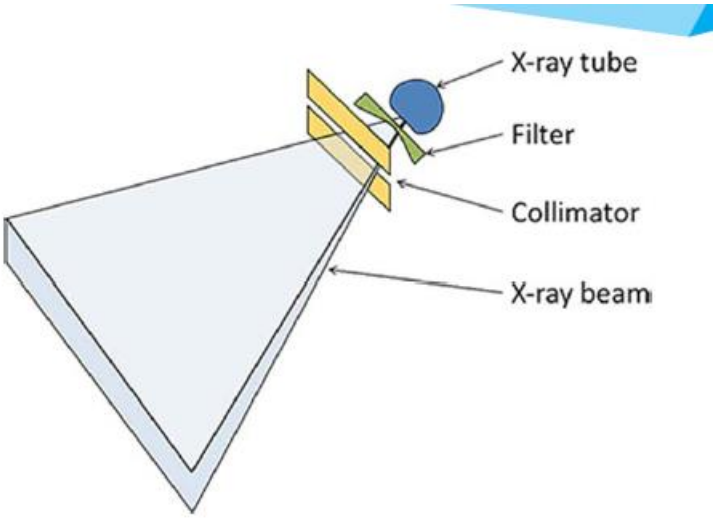
1. कम ऊर्जा (नरम) एक्स–रे को हटाता है जो छवि निर्माण में योगदान नहीं देता है लेकिन रोगी की डोज बढ़ाता है।

2. जैसे ही कम ऊर्जा वाले एक्स–रे हटा दिए जाते हैं, एक्स–रे ऊर्जा का एक संकीर्ण स्पेक्ट्रम बन जाता है, जिससे अधिक ''मोनोक्रोमैटिक'' किरण बनती है। छवि पुनर्निर्माण एकल ऊर्जा, मोनोक्रोमैटिक किरण की धारणा पर आधारित है।



3. कुछ स्कैनर्स में फिल्टर को बीम के आकार का बनाया जाता है जैसे ''बो–टाई'' फिल्टर. किसी पिंड के पार्श्व किनारे केंद्र की तुलना में पतले होते हैं जिससे एक्स–रे किरण का क्षीणन कम होता है। एक आकार का फिल्टर केंद्र की तुलना में बीम के पार्श्व किनारों को अधिक क्षीण करके इसकी भरपाई करता है। ये फिल्टर चित्रित शरीर के भाग के आधार पर विभिन्न आकार में आते हैं। एक बो–टाई फिल्टर, जैसा कि ऊपर चित्र में दिखाया गया है, छाती या पेट की इमेजिंग के लिए डिजाइन किया गया है। यदि सिर की छवि ली जा रही थी तो सिर के आकार से मेल खाने के लिए एक छोटे फिल्टर का उपयोग किया जाएगा।

कोलिमेटर:



- फिल्टर और रोगी के बीच रखा गया
- पतली स्लाइस बनाने के लिए बीम को संकीर्ण करता है
- स्लाइस के बाहर से कम बिखराव
- रोगी की डोज कम करें

डिटेक्टर सरणी:

मूल सिंगल–स्लाइस स्कैनर में डिटेक्टरों की एक पंक्ति होती थी। अब सभी स्कैनर मल्टी–स्लाइस हैं और इनमें डिटेक्टरों की 8–64 पंक्तियाँ हैं। प्रत्येक पंक्ति में आम तौर पर 1000–2000 डिटेक्टर होते हैं।

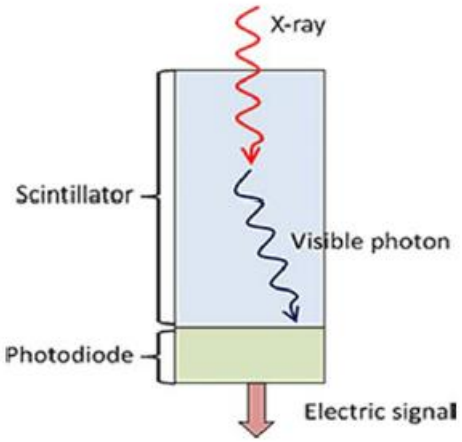
डिटेक्टरों के लिए महत्वपूर्ण गुण

- सीटी ऊर्जा रेंज में एक्स–रे के लिए उच्च पहचान दक्षता
- उच्च गतिशील रेंज
- सक्रिय तत्वों के बीच संकीर्ण अंतराल (अच्छी ज्यामितीय दक्षता)

- तेज उत्तर
- कम लागत
- छोटा भौतिक आकार

डिटेक्टरों के प्रकार

1. सॉलिड स्टेट डिटेक्टर (एस.एस.डी)



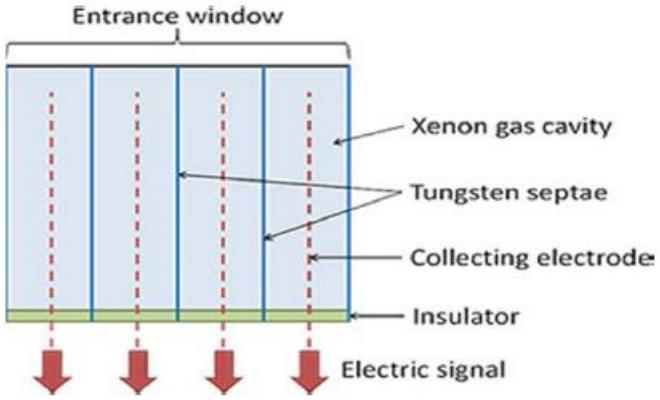
इसमें एक ठोस सिंटिलेटर परत होती है जो एक्स–रे को दृश्य प्रकाश फोटॉन में परिवर्तित करती है। फोटोडायोड फिर फोटॉन इनपुट को विद्युत सिग्नल में परिवर्तित करता है।

गुण:

- उच्च पहचान दक्षता (~90%)
- उच्च ज्यामितीय दक्षता (~80%)
- डिटेक्टर तत्वों का छोटा भौतिक आकार

सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला डिटेक्टर।

2. आयनीकरण कक्ष डिटेक्टर (अब उपयोग नहीं किया जाता)



डिटेक्टर सरणी एक उच्च परमाणु संख्या (क्रिप्टन /क्सीनन) की गैसों से भरा एक एकल पोत है और टंगस्टन सेप्टे द्वारा अलग–अलग डिटेक्टरों में विभाजित है।

एक्स–रे गैस को आयनित करते हैं और संग्रह इलेक्ट्रोड पर एक संकेत उत्पन्न करते हैं।

गुण:

- कम पहचान दक्षता (50%)
- उच्च स्थिरता
- डिटेक्टर तत्वों के बीच लगातार संवेदनशीलता

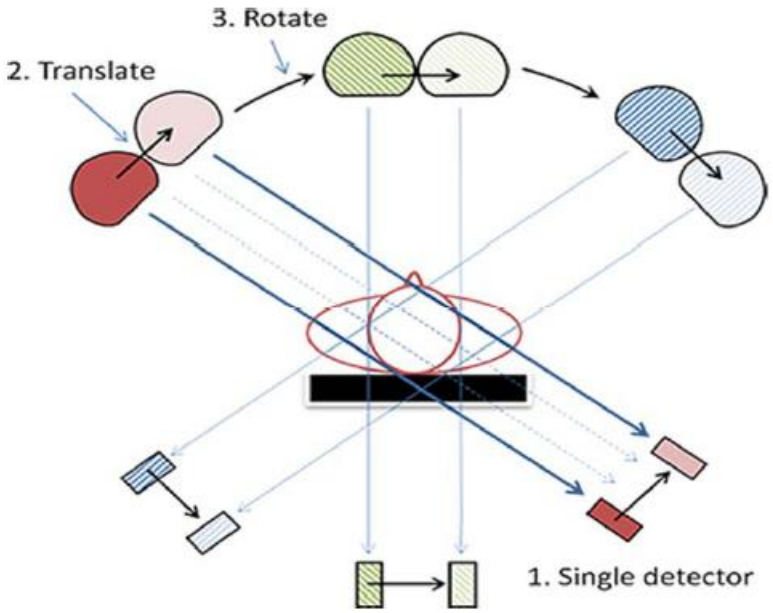
आयनीकरण कक्षों को ठोस–अवस्था डिटेक्टरों द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया गया है और अब उनका उपयोग नहीं किया जाता है क्योंकि वे मल्टीस्लाइस स्कैनर के लिए अनुपयुक्त हैं।

गैन्ट्री:

एक स्लिप–रिंग सीटी स्कैनर गैन्ट्री के निरंतर रोटेशन को सक्षम बनाती है। घूमने वाली गैन्ट्री पर ब्रश, स्थिर रिंग के संपर्क के माध्यम से, गैन्ट्री को बिजली की आपूर्ति करने और कंप्यूटर को सिग्नल भेजने की अनुमति देता है। घूर्णन समय 0.25 – 3 सेकंड के बीच है।

सीटी स्कैनर की पीढ़ियाँ:

1. **पहली पीढ़ी**

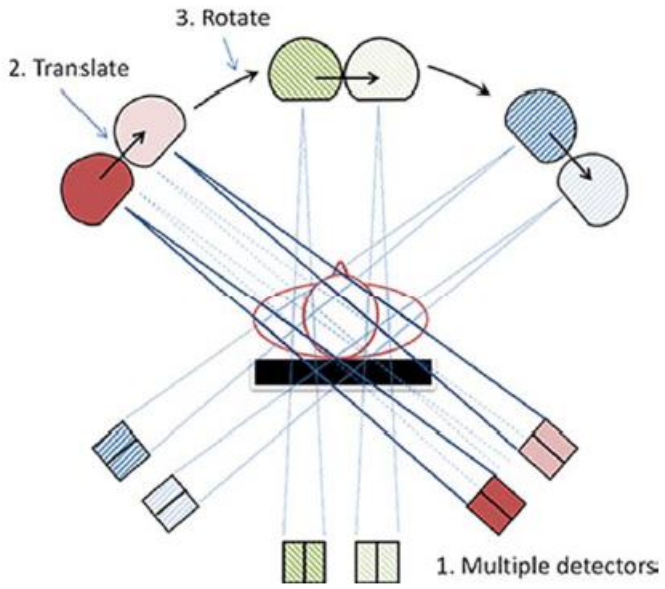


अनुवाद करें – घुमाएँ

1. एक्स–रे किरण को एकल डिटेक्टर द्वारा उठाया जाता है।
2. एक्स–रे स्रोत और डिटेक्टर फिर एक साथ चलते हैं (**अनुवाद**) ।
3. फिर दोनों एक अलग कोण की छवि बनाने के लिए एक साथ घूमते हैं।
4. इसे तब तक दोहराया जाता है जब तक कि एक भी टुकड़ा स्कैन न हो जाए।
5. फिर दोनों एक अलग स्लाइस की इमेजिंग शुरू करने के लिए रोगी के नीचे जाते हैं।

इस विधि से स्कैन करने में प्रति स्लाइस 5 मिनट का समय लगता है

2. दूसरी पीढ़ी

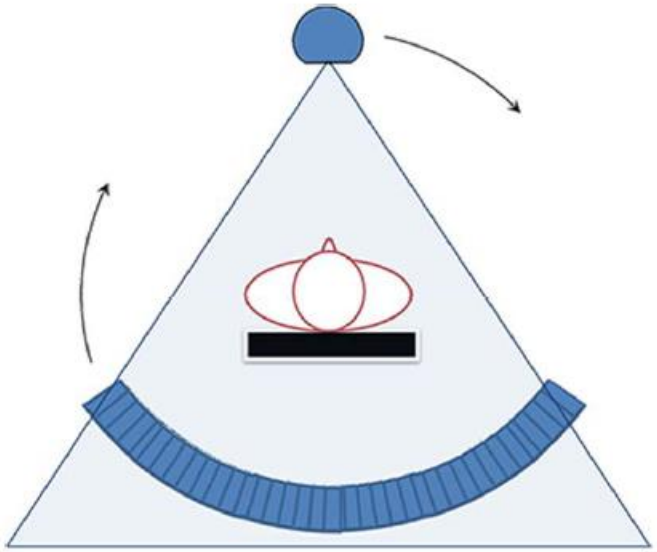


अनुवाद करें – घुमाएँ

1. एक्स–रे बीम को 30 डिटेक्टरों की एक पंक्ति द्वारा उठाया जाता है।
2. एक्स–रे स्रोत और डिटेक्टर फिर एक साथ चलते हैं (**अनुवाद**) ।
3. फिर दोनों एक अलग कोण की छवि बनाने के लिए एक साथ घूमते हैं।
4. इसे तब तक दोहराया जाता है जब तक कि एक भी टुकड़ा स्कैन न हो जाए।
5. फिर दोनों रोगी के नीचे जाकर रोगी में एक अलग टुकड़े की इमेजिंग शुरू करते हैं।

इस विधि में प्रति स्लाइस 5–90 सेकंड लगते है

3. **तीसरी पीढ़ी**



Multiple detectors

घुमाएँ–घुमाएँ

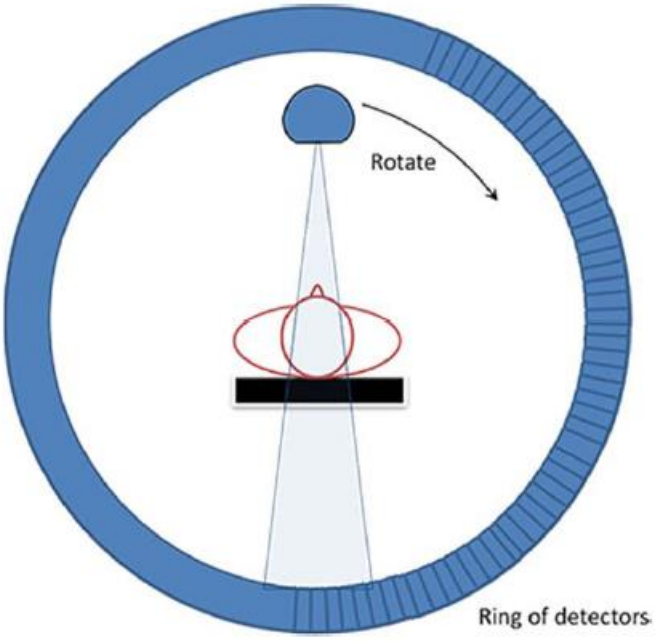
1. एक्स–रे किरण पूरे टुकड़े की छवि लेने के लिए पर्याप्त चौड़ाई वाले डिटेक्टरों की एक पंक्ति से टकराती है।

2. फिर दोनों एक अलग कोण की छवि बनाने के लिए एक साथ घूमते हैं।

3. इसे तब तक दोहराया जाता है जब तक कि एक स्लाइस को स्कैन नहीं किया जाता है, फिर सरणी को एक अलग स्लाइस (अक्षीय स्कैनिंग) में ले जाया जाता है। वैकल्पिक रूप से, डिटेक्टर ऐरे को घूमते समय (स्पाइरल स्कैनिंग) लगातार रोगी के नीचे ले जाया जाता है, एक छवि प्राप्त करना भाग 1 देखें।

यह आज सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली विधि है और एक टुकड़े की छवि बनाने में लगभग 0.3 सेकंड का समय लगता है

4. चौथी पीढ़ी



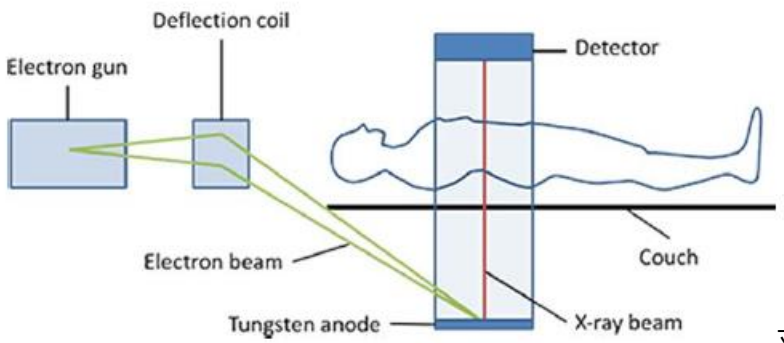
घुमाएँ–स्थिर

1. डिटेक्टरों की एक निश्चित पूर्ण रिंग होती है।
2. एक्स–रे स्रोत एक स्लाइस को पकड़ने के लिए चारों ओर घूमता है।
3. फिर दोनों एक अलग स्लाइस की इमेजिंग शुरू करने के लिए रोगी के नीचे जाते हैं

आजकल इसका आमतौर पर उपयोग नहीं किया जाता है।

5. इलेक्ट्रॉन बीम स्कैनर

(कभी–कभी 5वीं पीढ़ी के सीटी के रूप में वर्णित)।



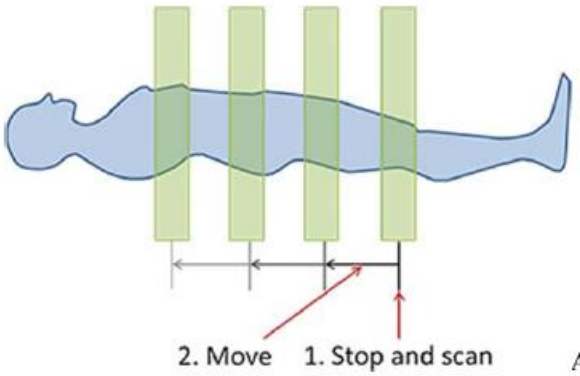
सीटी मशीन की 5वीं पीढ़ी

- एक इलेक्ट्रॉन किरण को विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र द्वारा रोगी के नीचे टंगस्टन एनोड लक्ष्य की एक निश्चित सरणी पर विक्षेपित किया जाता है।
- विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र इलेक्ट्रॉन किरण को लक्ष्य के आर–पार ले जाता है, जिससे सैकड़ों एक्स–रे किरणें रोगी से होकर रोगी के ऊपर लगे डिटेक्टर तक पहुंचती हैं।
- 50–250 मिलीसेकंड की तेज स्कैनिंग।
- मुख्य रूप से कुछ हृदय संबंधी इमेजिंग के लिए उपयोग किया जाता है।

एक छवि प्राप्त करना:

अक्षीय बनाम स्पाइरल स्कैनिंग

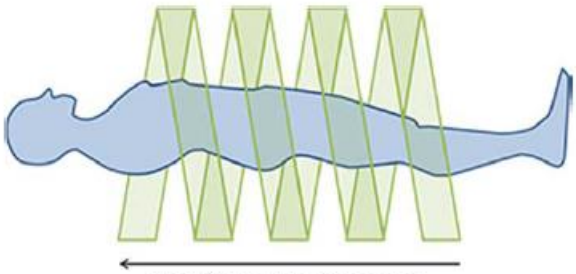
अक्षीय स्कैनिंग



Axial scanning

"कदम बढ़ाओ और मारो"

1. गैन्ट्री एकल स्लाइस से डेटा प्राप्त करने के लिए रुकती और घूमती है
2. एक्स–रे बंद
3. रोगी अगले स्लाइस की ओर बढ़ता है
4. अगले स्लाइस से डेटा प्राप्त करने के लिए घूमता है
5. स्पाइरल स्कैनिंग



Spiral scanning

- उर्फ पेचदार
- गैन्ट्री लगातार घूमती रहती है और एक्स–रे किरणें छोड़ती रहती है।
- सोफा एक साथ हिलता है।
- इसके परिणामस्वरूप एक सतत स्पाइरल स्कैनिंग पैटर्न बनता है।

लाभः

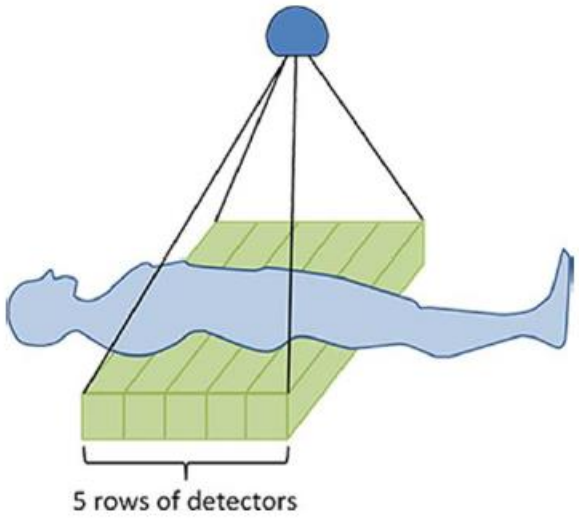
- एक सांस के दौरान किए गए स्कैन के रूप में श्वसन संबंधी गलत पंजीकरण से बचा जाता है
- कंट्रास्ट एजेंट का अधिक प्रभावी उपयोग क्योंकि तेज स्कैनिंग मल्टीपल के दौरान स्कैनिंग को सक्षम बनाती है
- एक कंट्रास्ट इंजेक्शन में चरण जैसे पोर्टल शिरापरक, एंजियोग्राफिक, विलंबित

- ओवरलैपिंग स्लाइस बेहतर पुनर्निर्माण की अनुमति देता है और छोटे घावों को दिखाने में मदद करता है
- पिच > 1 का उपयोग स्कैन समय औरध्या विकिरण डोज को कम करने और फिर भी उसी मात्रा को कवर करने के लिए किया जा सकता है

सभी छवियाँ अब इस प्रकार प्राप्त की गई हैं।

मल्टीस्लाइस स्कैनिंग

डिटेक्टरों की केवल एक पंक्ति के बजाय, अब हमारे पास डिटेक्टरों की कई समानांतर पंक्तियाँ हैं। कोलाइमर के साथ–साथ स्लाइस की मोटाई को बदलने के लिए डिटेक्टरों की कुछ पंक्तियों का चयन किया जा सकता है।



लाभ:

- व्यापक कुल सक्रिय डिटेक्टर चौड़ाई के कारण तेज स्कैनिंग
- तेज स्कैनिंग समय के कारण बेहतर गतिशील इमेजिंग
- पतले टुकड़े
- 3डी इमेजिंग पतली स्लाइस द्वारा सक्षम की जाती है
- एकाधिक स्लाइस का एक साथ अधिग्रहण

डिटेक्टर सरणियाँ

मल्टीस्लाइस डिटेक्टर के प्रकार:

1. रैखिक

2. अनुकूली

3. हाइब्रिड सरणियाँ

भौतिक विज्ञान:

एक CT छवि ग्रेस्केल के साथ पिक्सेल से बनी होती है। ग्रे के स्तर को जो निर्धारित करता है वह सामग्री का घनत्व है, जिसे रैखिक क्षीणन गुणांक के रूप में भी व्यक्त किया जाता है, और इसे हाउंसफील्ड इकाइयों (जिसे सीटी संख्या भी कहा जाता है) द्वारा संख्यात्मक रूप से दर्शाया जाता है। हाउंसफील्ड इकाइयाँ इस प्रकार सेट की जाती हैं कि पानी का माप 0 रहे और बाकी सब कुछ इसके सापेक्ष है।

HU = 1000 x (μt- μw) / μw , μt= पानी का क्षीणन गुणांक

कहां: μt=\ऊतक का क्षीणन गुणांक

विशिष्ट हाउंसफील्ड इकाई मान:

ऊतक		सीटी नंबर (एच.यू)		
हड्डी		1000		
जिगर		40	से	60
सफेद	मामला	20	से	30
स्लेटी	मामला	37	से	45
अंतःवाहिका	खून	30	से	45
ताजा खून का थक्का		70	से	80
माँसपेशियाँ		10	से	40
किडनी		30		
सी.एस.एफ		15		
पानी		0		
मोटापा		−50	से	−100
वायु		−1000		

छवि अलग–अलग ग्रे रंग के पिक्सेल से बनी होती है, जिसके शेड को ''हाउंसफील्ड यूनिट'' (जिसे ''सीटी नंबर'' भी कहा जाता है) दिया जाता है, जिसे ग्रेस्केल देने के लिए लुक–अप–टेबल से तुलना की जाती है।

एक्स–रे बीम और डिटेक्टर विभिन्न कोणों पर विषय नमूना पंक्तियों के चारों ओर घूमते हैं। प्रत्येक पंक्ति को एकल सारांशित क्षीणन मान के रूप में कोडित किया गया है।

क्षीणन मानों को मुख्य रूप से दो तकनीकों के माध्यम से छवि बनाने के लिए संसाधित किया जाता है ।

A- **बैक प्रोजेक्शनः** सारांशित क्षीणन मानों को पंक्ति के आधार पर औसत किया जाता है। कई प्रक्षेपणों के साथ यह वास्तविक छवि के करीब आता है। कुछ कमजोरियाँ हैंः

- बहुत कम प्रक्षेपण कलाकृतियों का कारण बनते हैं
- धुंधली छवियां – फिल्टर किए गए बैक प्रोजेक्शन द्वारा हल की गईं
- मल्टीस्लाइस स्कैनर के लिए फिल्टर इंटरपोलेशन का उपयोग किया जाता है जिसमें एक निश्चित अक्षीय स्लाइस के भीतर सभी अनुमानों को सारांशित और औसत किया जाता है।

B- **पुनरावृत्त पुनर्निर्माणः** मैट्रिक्स में सभी पिक्सेल के लिए एक संख्या मान निर्दिष्ट करने के लिए प्रारंभ में फिल्टर्ड बैक प्रोजेक्शन किया जाता है। कंप्यूटर तब उत्पन्न छवि के आधार पर गणना करता है कि डिटेक्टरों को क्या प्राप्त होने की उम्मीद है और इसकी तुलना वास्तविक डिटेक्टर मापों से करता है, छवि मूल्यों को समायोजित करके उन्हें वास्तविक मूल्यों के करीब लाता है।

- अब लगभग विशेष रूप से उपयोग किया जाता है।
- कमजोरीः गणनाएँ लंबी हैं
- ताकतः सी.टी डोज कम करना

सी.टी कलाकृतियाँः

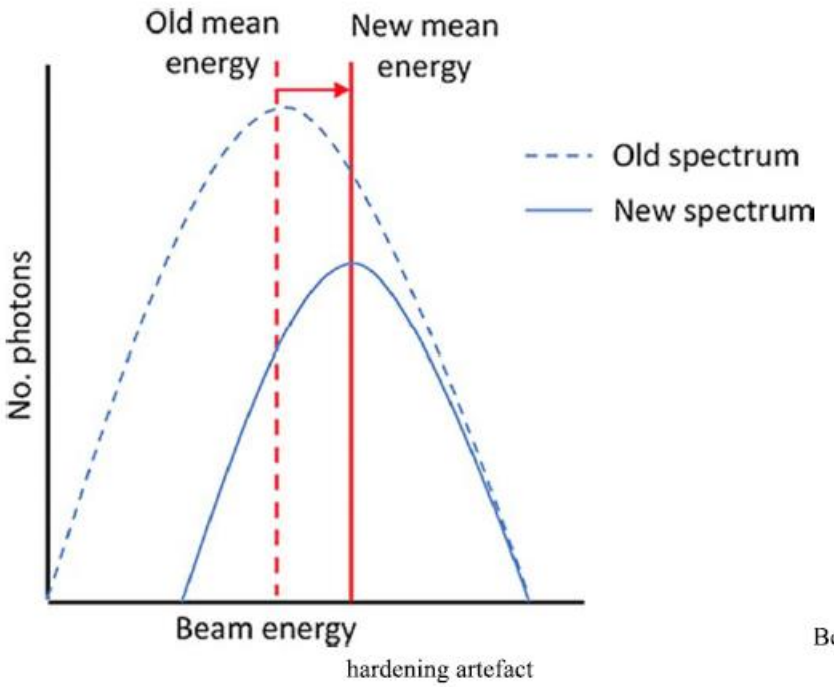
छवि कलाकृतियों के कारणों को कुछ श्रेणियों में बांटा जा सकता हैः

- भौतिकी आधारित
- रोगी गुण
- स्कैनर आधारित
- पेचदार और मल्टीस्लाइस कलाकृतियाँ

भौतिकी आधारितः

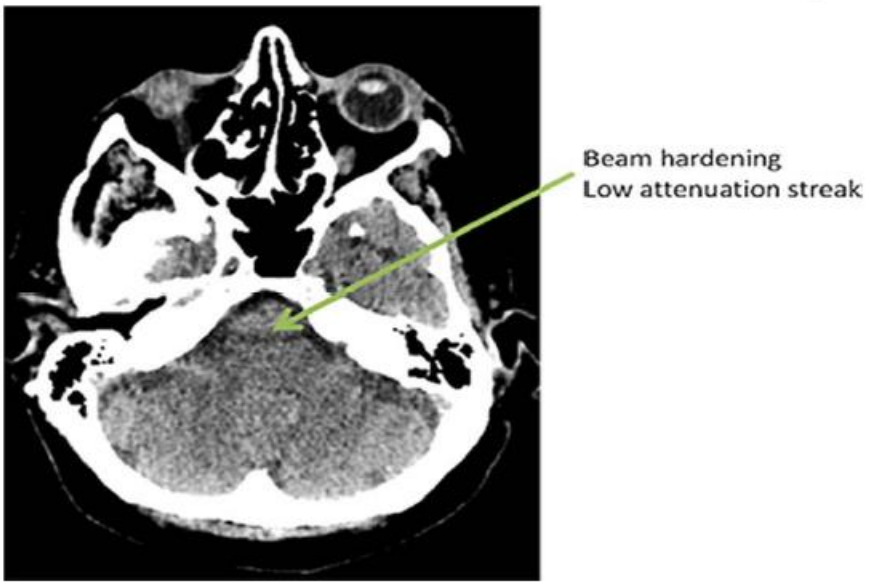
1. बीम का सख्त होना

एक एक्स–रे बीम में विभिन्न ऊर्जाओं के फोटॉन होते हैं जो एक औसत 'बीम ऊर्जा' के आसपास भिन्न–भिन्न होते हैं। जैसे–जैसे किरण घने क्षेत्र से गुजरती है, कम ऊर्जा वाले फोटॉन के अवशोषित होने की अधिक संभावना होती है और उच्च ऊर्जा वाले फोटॉन के बने रहने की अधिक संभावना होती है। इसके परिणामस्वरूप उच्चतर माध्य किरण ऊर्जा प्राप्त होती है। इस फोकल रूप से बढ़ी हुई माध्य किरण ऊर्जा की व्याख्या आसपास के सापेक्ष कम क्षीण होने वाली सामग्री से गुजरने के कारण की जाती है और इसलिए एक कम हाउंसफील्ड इकाई को सौंपा गया है और छवि को अधिक काले रंग के रूप में दर्शाया जाएगा।

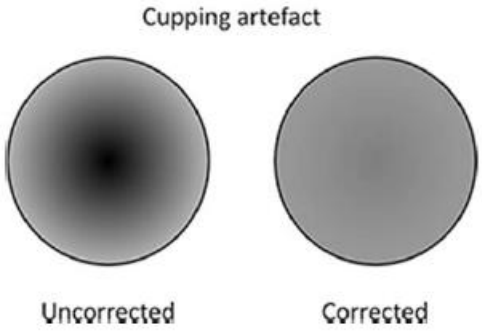


Beam hardening artefact

घने पेट्रस हड्डियों के कारण सीटी हेड स्कैन पर पीछे के फोसा में यह विशेष रूप से आम है।



2. कपिंग कलाकृति

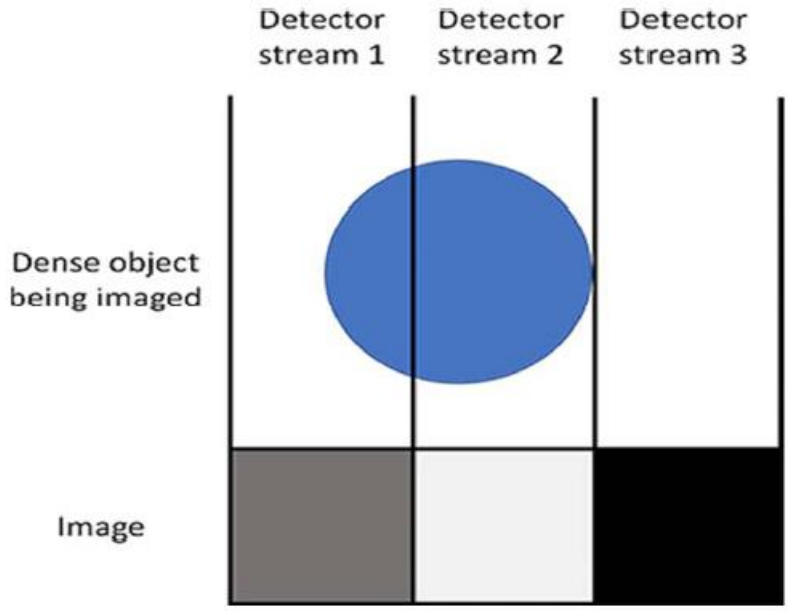


यह बीम सख्त करने वाली कलाकृति एक अन्य प्रकार की कलाकृति भी बनाती है जिसे कपिंग आर्टिफैक्ट कहा जाता है। किसी वस्तु का केंद्र आमतौर पर सबसे मोटा होता है और इसलिए, परिधि की तुलना में केंद्र में किरण अधिक सख्त हो जाएगी और इसे निचली हाउंसफील्ड इकाइयां सौंपी गई हैं। इसे 'बीम हार्डनिंग करेक्शन' एल्गोरिदम से ठीक किया जा सकता है।

बीम सख्त करने के समाधान

- **प्री–पेशेंट फिल्टरः** यह नरम एक्स–रे को अवशोषित करता है और बीम सख्त होने की प्रक्रिया को कम करता है
- **बो–टाई** फिल्टरः एक्स–रे बीम को पहले से सख्त कर लें

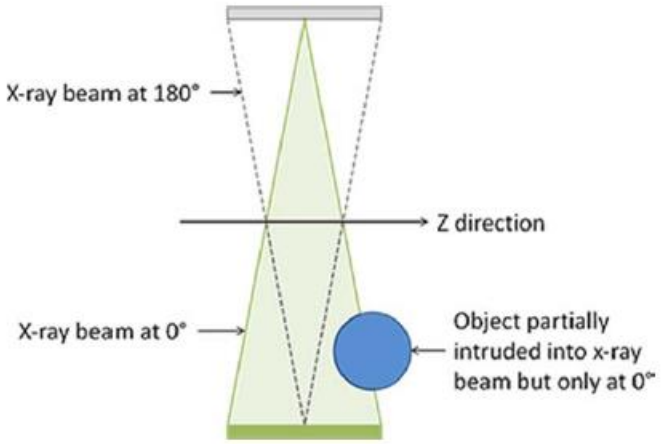
3. आंशिक आयतन कलाकृति



यदि कोई घनी वस्तु केवल आंशिक रूप से डिटेक्टर स्ट्रीम में फैलती है तो उसके परिवेश के साथ क्षीणन का औसत निकाला जाता है और इसे निचली हाउंसफील्ड इकाई सौंपी जाएगी। ऊपर की छवि में, सघन वृत्त कम सघन पृष्ठभूमि पर स्थित है। ऑब्जेक्ट डिटेक्टर स्ट्रीम 2 को भरता है जिसके परिणामस्वरूप बहुत अधिक क्षीणन (सफेद) होता है। डिटेक्टर स्ट्रीम 3 में किसी भी सघन वस्तु की छवि नहीं बनाई गई है और इसलिए क्षीणन कम (काला) है। डिटेक्टर स्ट्रीम 1 में वस्तु की केवल आंशिक रूप से छवि बनाई जाती है और इसलिए सघन वस्तु और कम सघन पृष्ठभूमि के बीच क्षीणन औसत होता है।

एन.बी. आंशिक आयतन किसी वस्तु के स्पष्ट क्षीणन को कभी भी कम नहीं करेगा, यह कभी भी स्पष्ट क्षीणन को नहीं बढ़ाएगा।

4. अधूरा प्रक्षेपण



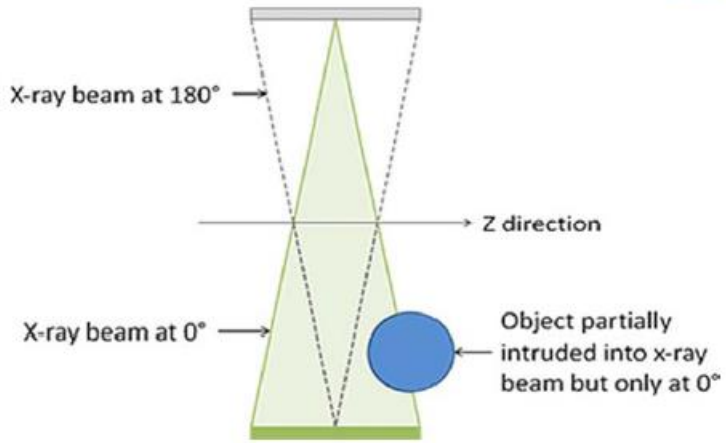
एक वस्तु एक प्रक्षेपण में स्लाइस में फैल सकती है, लेकिन विपरीत प्रक्षेपण में नहीं, विशेष रूप से छवि की परिधि पर जहां किरण अधिक भिन्न होती है। यदि ऐसा होता है, तो आंशिक वॉल्यूमिंग आर्टिफैक्ट का एक प्रकार उत्पन्न होता है जिसमें इमेजिंग के दौरान उत्पन्न विसंगतियों के कारण वस्तु धारीदार दिखाई देती है।

उदाहरण के लिए, ये लकीर की कलाकृतियाँ तब उत्पन्न हो सकती हैं, जब किसी मरीज की भुजाएँ उनके बगल में होती हैं और कुछ प्रक्षेपणों में चित्रित होती हैं, लेकिन अन्य में नहीं।

समाधान

- छोटी स्लाइस मोटाई

5. फोटॉन स्टारवेशन



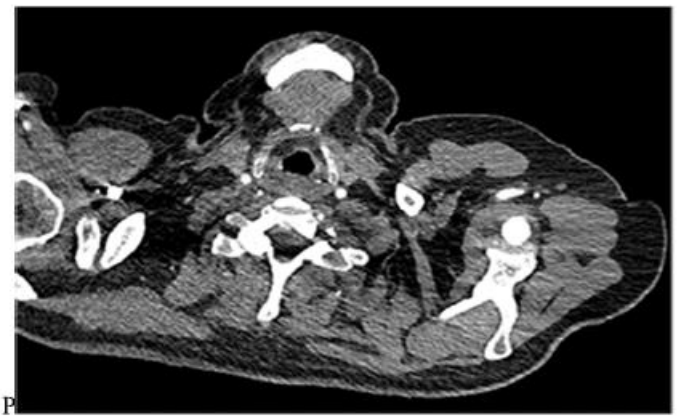
एक वस्तु एक प्रक्षेपण में स्लाइस में फैल सकती है, लेकिन विपरीत प्रक्षेपण में नहीं, विशेष रूप से छवि की परिधि पर जहां किरण अधिक भिन्न होती है। यदि ऐसा होता है, तो आंशिक वॉल्यूमिंग आर्टिफैक्ट का एक प्रकार उत्पन्न होता है जिसमें इमेजिंग के दौरान उत्पन्न विसंगतियों के कारण वस्तु धारीदार दिखाई देती है।

उदाहरण के लिए, ये लकीर की कलाकृतियाँ तब उत्पन्न हो सकती हैं, जब किसी मरीज की भुजाएँ उनके बगल में होती हैं और कुछ प्रक्षेपणों में चित्रित होती हैं, लेकिन अन्य में नहीं।

समाधान

- छोटी स्लाइस मोटाई

फोटॉन भुखमरी



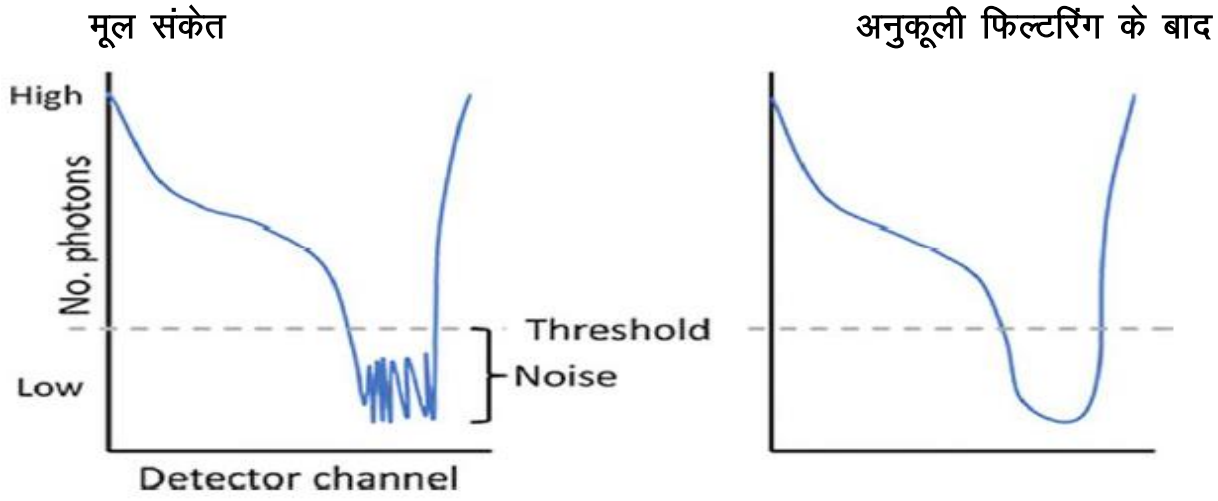
There are white lines across the shoulders on this CT image from side to side. This is the noise from photon starvation.

इस सीटी छवि पर कंधों पर अगल–बगल से सफेद रेखाएं हैं। यह फोटॉन स्टारवेशन का शोर है।

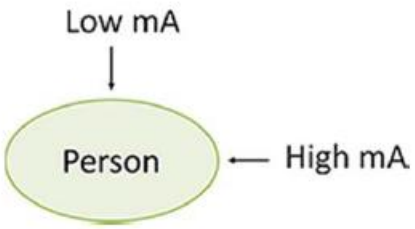
यह स्ट्रीक कलाकृतियों का एक और कारण है। ऐसे अनुमानों में जिन्हें अधिक सामग्री के माध्यम से यात्रा करनी होती है, जैसे कंधों के पार, जैसे–जैसे एक्स–रे किरण गुजरती है, अधिक एक्स–रे फोटॉन अवशोषित होते हैं और किरण से हटा दिए जाते हैं। इसके परिणामस्वरूप डिटेक्टर तक पहुंचने वाले सिग्नल का अनुपात कम होता है और इसलिए, शोर का अनुपात बड़ा होता है। धारियाँ बढ़े हुए शोर के कारण होती हैं, यही कारण है कि वे स्कैन की जा रही वस्तु के सबसे चौड़े हिस्से की दिशा में बनती हैं।

समाधान

- **अनुकूली फिल्टरिंगः** जिन क्षेत्रों में क्षीणन एक निर्दिष्ट स्तर से अधिक हो जाता है, उन्हें बैकप्रोजेक्शन से गुजरने से पहले सुचारू कर दिया जाता है।

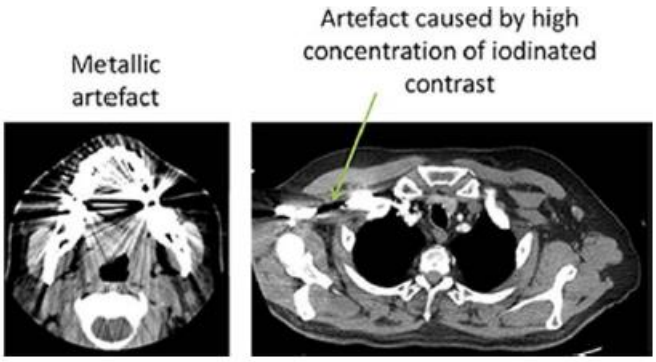


एम.ए मॉड्यूलेशनः ट्यूब करंट (एम.ए) को गैन्ट्री रोटेशन के साथ बदला जा सकता है। फोटॉन स्टारवेशन के प्रभाव को कम करने के लिए अधिक क्षीणन अनुमानों के लिए उच्च mA (अधिक सिग्नल) का उपयोग किया जाता है। आवश्यक एम.ए की गणना या तो स्काउट दृश्य से या डिटेक्टर के फीडबैक सिस्टम से स्कैन के दौरान पहले से की जा सकती है।



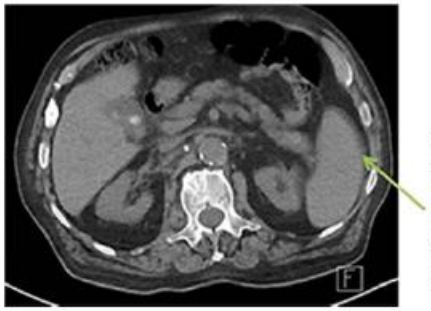
रोगी गुण

1. धात्विक कलाकृतियाँ



धातु एक बीम–सख्त और फोटॉन स्टारवेशन कलाकृति का उत्पादन करती है। यह अन्य उच्च क्षीणन सामग्री जैसे IV कंट्रास्ट के साथ भी हो सकता है।

2. रोगी की गति



रोगी के सांस लेने के कारण प्लीहा का दोहरा आकार, जिससे गति उत्पन्न होती है

मोशन आर्टिफैक्ट का कारण यह हो सकता है:

- रोगी निगल रहा है
- साँस लेने
- हृदय और रक्तवाहिकाओं की धड़कन
- रोगी का हिलना डुलना

यदि कोई मरीज या संरचना गैन्ट्री के घूमने पर चलती है तो वस्तु को कई स्थितियों में पाया जाएगा और छवि में उसी रूप में दर्शाया जाएगा।

समाधान

स्कैन पैरामीटर

- स्कैन का समय कम करें
- स्पाइरल स्कैनिंग
- ईसीजी गेटिंग: इसका उपयोग ईसीजी पर एक विशिष्ट बिंदु के दौरान छवि अधिग्रहण को ट्रिगर करने के लिए किया जा सकता है जब हृदय की गति सबसे कम होती है, या विशिष्ट ईसीजी चरणों से प्राप्त डेटा का पुनर्निर्माण करके पूर्वव्यापी रूप से उपयोग किया जा सकता है।

रोगी पैरामीटर

- सांस रोको
- रोगी की आरामदायक स्थिति सुनिश्चित करें
- रोगी को स्थिर रहने के लिए कहें और स्पष्ट निर्देश दें

अपूर्ण अनुमान

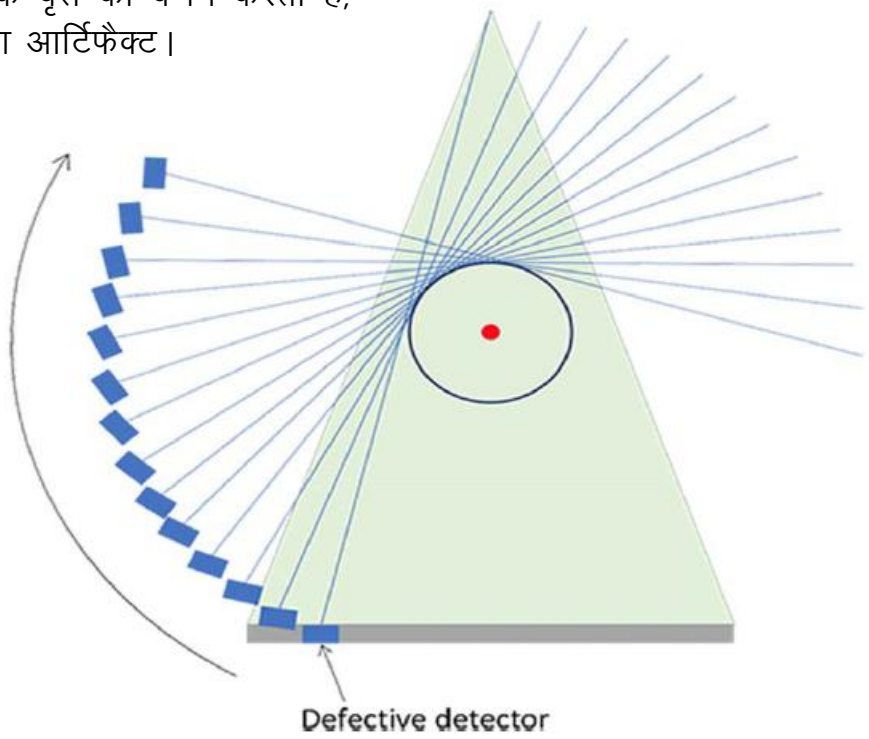
यदि दृश्य क्षेत्र के बाहर स्थित वस्तुएं हैं, विशेष रूप से उच्च क्षीणन वस्तुएं जैसे कि बाहें, तो यह छवि वाले क्षेत्र के भीतर लकीर की कलाकृतियां बनाएगा क्योंकि हथियारों को कुछ अनुमानों में पहचाना जाएगा और अन्य में नहीं, जिससे डेटा में विसंगतियां पैदा होंगी।

स्कैनर आधारित

1. रिंग आर्टफैक्ट

यदि कोई दोषपूर्ण डिटेक्टर है और डिटेक्टरों का एक–दूसरे के सापेक्ष समान लाभ नहीं है (वे अलग–अलग बेसलाइन पर काम कर रहे हैं) तो जैसे ही गैन्ट्री रोगी के चारों ओर घूमती है, यह डिटेक्टर एक सर्कल की रूपरेखा तैयार करेगा। बैक–प्रोजेक्शन पर यह एक रिंग आर्टफैक्ट का कारण बनेगा।

जैसे ही गैन्ट्री घूमती है, दोषपूर्ण डिटेक्टर एक वृत्त का वर्णन करता है, इसलिए रिंग आर्टिफैक्ट।



स्पाइरल और मल्टीस्लाइस स्कैनिंग कलाकृतियाँ

1. पेचदार कलाकृतियाँ

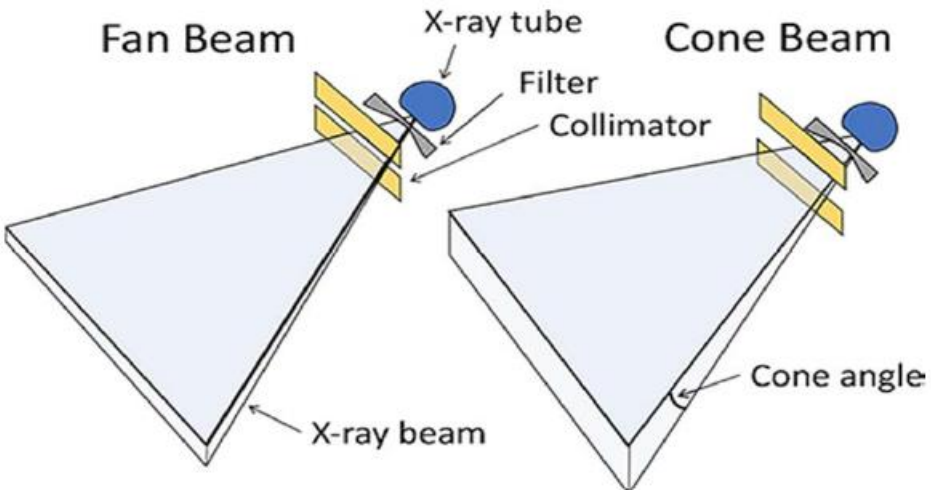
स्पाइरल स्कैनिंग में, जैसे गैन्ट्री घूमती है, यह जेड–अक्ष में भी घूमता है। इसका मतलब है कि डिटेक्टरों की एक पंक्ति स्पाइरल पथ में घूम रही है। इससे उन संरचनाओं का कलात्मक रेप्रेजेंटेटिव हो सकता है जो जेड–अक्ष में आकार या स्थिति में बदल रहे हैं क्योंकि वे छवि के पुनर्निर्माण में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न अनुमानों के लिए अलग–अलग स्थिति में होंगे। आजकल यह कलाकृति दुर्लभ है क्योंकि स्कैनर में बड़ी संख्या में डिटेक्टर और पिच ढ1 होती है।

इसके खराब होने के कारण:

- बढ़ती पिच वस्तु
- आसपास की संरचनाओं के बीच बढ़ा हुआ कंट्रास्ट

2. शंकु (ब्वदम) किरण कलाकृति

यह मल्टीस्लाइस स्कैनर के कारण बनी एक विशेष कलाकृति है। जैसे–जैसे स्कैन किया गया अनुभाग प्रति रोटेशन बढ़ता है, एक व्यापक कोलिमेशन का उपयोग किया जाता है। इसके कारण एक्स–रे किरण पंखे के आकार के बजाय शंकु के आकार की हो जाती है और रोगी के चारों ओर घूमते समय प्रत्येक डिटेक्टर द्वारा चित्रित क्षेत्र समतल तल के बजाय आयतन का होता है। परिणामी कलाकृति ऑफ–सेंटर वस्तुओं के लिए आंशिक मात्रा वाली कलाकृति के समान है। यह विशेष रूप से छवि के किनारों पर स्पष्ट होता है। आधुनिक स्कैनर के साथ शंकु बीम पुनर्निर्माण एल्गोरिदम इस कलाकृति को सही करते हैं।



फैन बीम और कोन बीम की तुलना

समाधान

- पुनर्निर्माण एल्गोरिदम शंकु बीम विरूपण साक्ष्य को न्यूनतम करता है

दोहरी ऊर्जा सीटी:

- दोहरी–ऊर्जा सीटी फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव का उपयोग करती है

- विभिन्न सामग्रियां बीम ऊर्जा स्पेक्ट्रम के साथ व्यक्तिगत रूप से क्षीण होती हैं – उच्च (140 केवीपी) और निम्न (80 केवीपी) क्षमता पर विभिन्न क्षीणन के आधार पर सामग्रियों को अलग करने के लिए इसका उपयोग करें

तकनीकें:

- दोहरे स्रोत: दो एक्स–रे ट्यूब और दो डिटेक्टर

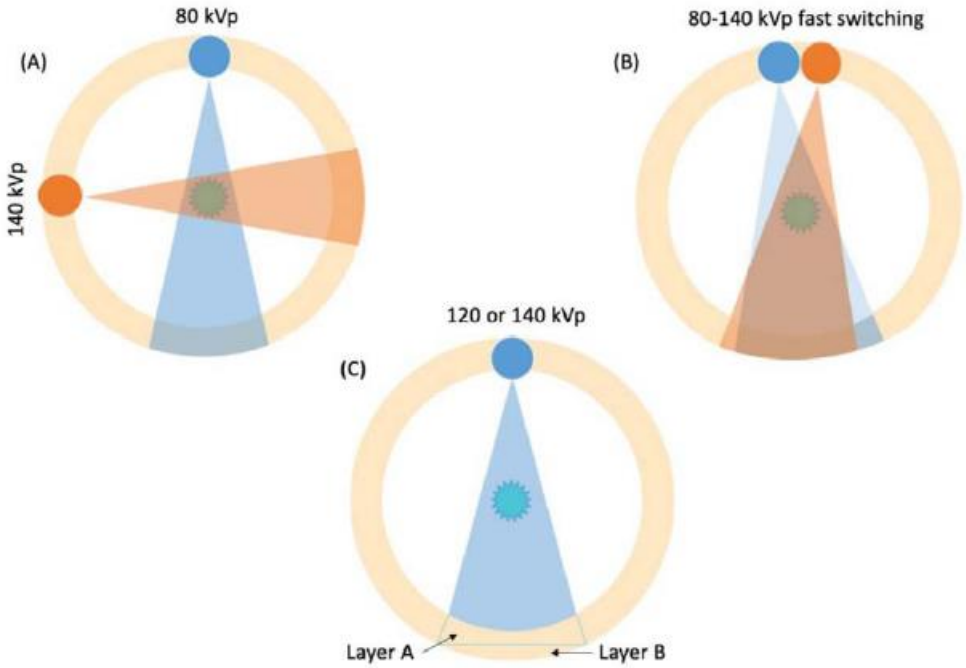
- एक साथ अधिग्रहण = तेज, अच्छा ओवरलैप

- ट्यूब–डिटेक्टर पेयर को स्वतंत्र रूप से अनुकूलित करें

- दो स्कैन उच्च रोगी डोज
- एक प्रणाली से बिखराव का दूसरे द्वारा पता लगाया जा सकता है
- एकल–स्रोतः एकल एक्स–रे ट्यूब और दो डिटेक्टर
- लगातार
- क्रमबद्ध
- तेज के.वी.पी स्विच
- डिटेक्टर–आधारित स्पेक्ट्रल सीटीः एकल जेड–रे ट्यूब, दो ऊर्जाओं का पता लगाने के लिए दो परतों से बना एकल सैंडविच डिटेक्टर

अनुप्रयोगः

- आभासी असंवर्धित छवियाँ बनाएँ
- कम कंट्रास्ट डोज का प्रयोग करें
- एथेरोस्क्लेरोटिक प्लाक हटाना
- एमएसके के लिए आभासी गैर–कैल्शियम छवियां
- स्तन प्रत्यारोपण रिसाव से सिलिकॉन का पता लगाती हैं
- गुर्दे और यकृत के घावों का बेहतर दृश्य और लक्षण वर्णन
- विरूपण साक्ष्य में कमी



सी.टी. परफ्यूजन इमेजिंगः

कंट्रास्ट एजेंट को इंजेक्ट करते समय रक्त वाहिकाओं के माध्यम से प्रवाह का आकलन करने के लिए सी.टी. परफ्यूजन इमेजिंग सी.टी. का एक विशिष्ट रूप है। रक्त प्रवाह, रक्त पारगमन समय और अंग रक्त की मात्रा, सभी की गणना उचित संवेदनशीलता और विशिष्टता के साथ की जा सकती है। इस प्रकार की सी.टी. का उपयोग हृदय पर किया जा सकता है, हालांकि असामान्यताओं का पता लगाने के लिए संवेदनशीलता और विशिष्टता अभी भी सी.टी. के अन्य रूपों की तुलना में कम है। इसका उपयोग मस्तिष्क पर भी किया जा सकता है, जहां सी.टी. परफ्यूजन इमेजिंग अक्सर पारंपरिक स्पाइरल सी.टी. स्कैन का उपयोग करने से पहले खराब मस्तिष्क छिड़काव का अच्छी तरह से पता लगा सकती है। यह अन्य सी.टी. प्रकारों की तुलना में स्ट्रोक निदान के लिए बेहतर है।

पी.ई.टी सी.टी.:

पॉजिट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी–कंप्यूटेड टोमोग्राफी एक हाइब्रिड सी.टी. मोडैलिटी है जो एक ही गैन्ट्री में, एक पॉजिट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी (पी.ई.टी) स्कैनर और एक एक्स–रे कंप्यूटेड टोमोग्राफी (सी. टी.) स्कैनर को एक ही सत्र में दोनों उपकरणों से अनुक्रमिक छवियां प्राप्त करने के लिए जोड़ती है, जो एक एकल सुपरपोज्ड (सह–पंजीकृत) छवि में संयोजित हैं। इस प्रकार, पी.ई.टी द्वारा प्राप्त कार्यात्मक इमेजिंग, जो शरीर में चयापचय या जैव रासायनिक गतिविधि के स्थानिक वितरण को

दर्शाती है, सी.टी. स्कैनिंग द्वारा प्राप्त शारीरिक इमेजिंग के साथ अधिक सटीक रूप से संरेखित या सहसंबद्ध हो सकती है।

पी.ई.टी–सी.टी. जांच किए जा रहे अंग की शारीरिक और कार्यात्मक दोनों जानकारी देता है और विभिन्न प्रकार के कैंसर का पता लगाने में सहायक है।

उपयोग:

सिर

सिर की सी.टी. स्कैनिंग का उपयोग आमतौर पर रोधगलन (स्ट्रोक), ट्यूमर, कैल्सीफिकेशन, रक्तस्राव और हड्डी के आघात का पता लगाने के लिए किया जाता है। उपरोक्त में से, हाइपोडेंस (अंधेरे) संरचनाएं एडिमा और रोधगलन का संकेत दे सकती हैं, हाइपरडेंस (उज्ज्वल) संरचनाएं कैल्सीफिकेशन और रक्तस्राव का संकेत दे सकती हैं और हड्डी के आघात को हड्डी की खिड़कियों में विच्छेदन के रूप में देखा जा सकता है। ट्यूमर का पता उनके कारण होने वाली सूजन और शारीरिक विकृति या आसपास के शोफ से लगाया जा सकता है, सिर की सी.टी. स्कैनिंग का उपयोग सी.टी.–निर्देशित स्टीरियोटैक्टिक सर्जरी और रेडियोसर्जरी में इंट्राक्रैनियल ट्यूमर, धमनीविस्फार विकृतियों और अन्य शल्य चिकित्सा उपचार योग्य स्थितियों के इलाज के लिए भी किया जाता है। डिवाइस को एन–लोकलाइजर के रूप में जाना जाता है।

गरदन

कंट्रास्ट सी.टी. आम तौर पर वयस्कों में गर्दन के द्रव्यमान के लिए पसंद का प्रारंभिक अध्ययन है। थायराइड कैंसर के मूल्यांकन में थायराइड की सी.टी. एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। सी.टी. स्कैन अक्सर संयोगवश थायरॉयड असामान्यताओं का पता लगाता है, और इसलिए यह अक्सर थायरॉयड असामान्यताओं के लिए पसंदीदा जांच पद्धति है

फेफड़े

सी.टी. स्कैन का उपयोग फेफड़ों के पैरेन्काइमा, फेफड़ों के ऊतक में तीव्र और दीर्घकालिक दोनों परिवर्तनों का पता लगाने के लिए किया जा सकता है। यह यहां विशेष रूप से प्रासंगिक है क्योंकि सामान्य द्वि–आयामी एक्स–रे ऐसे दोष नहीं दिखाते हैं। संदिग्ध असामान्यता के आधार पर विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है। वातस्फीति और फाइब्रोसिस जैसी पुरानी अंतरालीय प्रक्रियाओं के मूल्यांकन के लिए, उच्च स्थानिक आवृत्ति पुनर्निर्माण वाले पतले वर्गों का उपयोग किया जाता है

अक्सर स्कैन प्रेरणा और समाप्ति दोनों पर किए जाते हैं। इस विशेष तकनीक को उच्च रिजॉल्यूशन सी.टी. कहा जाता है जो फेफड़े का सेम्पल तैयार करता है, न कि निरंतर छवियां,

एंजियोग्राफी

कंप्यूटेड टोमोग्राफी एंजियोग्राफी (सी.टी.ए) पूरे शरीर में धमनियों और नसों की कल्पना करने के लिए एक प्रकार की कंट्रास्ट सी.टी. है। इसमें मस्तिष्क की सेवा करने वाली धमनियों से लेकर फेफड़ों, गुर्दे, हाथ और पैरों तक रक्त पहुंचाने वाली धमनियां शामिल हैं। इस प्रकार की परीक्षा का एक उदाहरण सी.टी. पल्मोनरी एंजियोग्राम (सी.टी.पीए) है जिसका उपयोग फुफ्फुसीय अन्तः शल्यता (पी.ई.) के निदान के लिए किया जाता है। यह फुफ्फुसीय धमनियों की एक छवि प्राप्त करने के लिए कंप्यूटेड टोमोग्राफी और एक आयोडीन–आधारित कंट्रास्ट एजेंट का उपयोग करता है

कार्डियक

हृदय या कोरोनरी शरीर रचना के बारे में ज्ञान प्राप्त करने के लिए हृदय का सी.टी. स्कैन किया जाता है। परंपरागत रूप से, कार्डियक सी.टी. स्कैन का उपयोग कोरोनरी धमनी रोग का पता लगाने, निदान करने या उसका पालन करने के लिए किया जाता है। हाल ही में सी.टी. ने ट्रांसकैथेटर संरचनात्मक हृदय हस्तक्षेप के तेजी से विकसित हो रहे क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, विशेष रूप से ट्रांसकैथेटर की मरम्मत और हृदय वाल्वों के प्रतिस्थापन में।

कार्डियक सी.टी. स्कैनिंग के मुख्य रूप हैं:

○ कोरोनरी सी.टी. एंजियोग्राफी (सी.सी.टी.ए): हृदय की कोरोनरी धमनियों का आकलन करने के लिए सी.टी. का उपयोग। विषय को रेडियोकॉन्ट्रास्ट का एक अंतःशिरा इंजेक्शन प्राप्त होता है, और फिर उच्च गति वाले सी.टी. स्कैनर का उपयोग करके हृदय को स्कैन किया जाता है, जिससे रेडियोलॉजिस्ट आमतौर पर कोरोनरी धमनी रोग का निदान करने के लिए कोरोनरी धमनियों में रुकावट की सीमा का आकलन कर सकते हैं।

○ कोरोनरी सी.टी. कैल्शियम स्कैनः कोरोनरी धमनी बीमारी की गंभीरता के आकलन के लिए भी उपयोग किया जाता है । विशेष रूप से, यह कोरोनरी धमनियों में कैल्शियम जमा की तलाश करता है जो धमनियों को संकीर्ण कर सकता है और दिल के दौरे के खतरे को बढ़ा सकता है। एक सामान्य कोरोनरी सी.टी. कैल्शियम स्कैन रेडियोकॉन्ट्रास्ट के उपयोग के बिना किया जाता है, लेकिन यह संभवतः कंट्रास्ट–वर्धित छवियों से भी किया जा सकता है।

शरीर रचना विज्ञान को बेहतर ढंग से देखने के लिए, छवियों का पोस्ट–प्रोसेसिंग आम है। सबसे आम हैं मल्टीप्लानर पुनर्निर्माण (एम.पी.आर) और वॉल्यूम रेंडरिंग। अधिक जटिल शरीर रचना और प्रक्रियाओं के लिए, जैसे कि हृदय वाल्व हस्तक्षेप, गहरी समझ हासिल करने के लिए इन सी.टी. छवियों के आधार पर एक वास्तविक 3डी पुनर्निर्माण या 3डी प्रिंट बनाया जाता है।

पेट और श्रोणि

सी.टी. क्रोहन रोग, जी.आई.टी रक्तस्राव जैसे पेट के रोगों के निदान और कैंसर के निदान और स्टेजिंग के साथ–साथ प्रतिक्रिया का आकलन करने के लिए कैंसर के उपचार के बाद अनुवर्ती कार्रवाई के लिए एक सटीक तकनीक है। इसका उपयोग आमतौर पर तीव्र पेट दर्द की जांच के लिए किया जाता है।

गैर–उन्नत कंप्यूटेड टोमोग्राफी आज मूत्र पथरी के निदान के लिए स्वर्ण मानक है। पत्थरों के आकार, आयतन और घनत्व का अनुमान लगाया जा सकता है ताकि चिकित्सकों को आगे के उपचार का मार्गदर्शन करने में मदद मिल सकेय किसी पत्थर के सहज मार्ग की भविष्यवाणी करने में आकार विशेष रूप से महत्वपूर्ण है

अक्षीय कंकाल और छोर

अक्षीय कंकाल और चरम सीमाओं के लिए, सी.टी. का उपयोग अक्सर जटिल फ्रैक्चर की छवि के लिए किया जाता है, विशेष रूप से जोड़ों के आसपास, क्योंकि इसकी कई विमानों में रुचि के क्षेत्र को फिर से बनाने की क्षमता होती है। 0.2 मिमी रिजॉल्यूशन के साथ फ्रैक्चर, लिगामेंटस चोटों और अव्यवस्थाओं को आसानी से पहचाना जा सकता है। आधुनिक दोहरी–ऊर्जा सी.टी. स्कैनर के साथ, उपयोग के नए क्षेत्र स्थापित किए गए हैं, जैसे गाउट के निदान में सहायता।

बायोमैकेनिकल उपयोग

बायोमैकेनिक्स में सी.टी. का उपयोग जैविक ऊतक की ज्यामिति, शरीर रचना, घनत्व और लोचदार मॉड्यूल को तुरंत प्रकट करने के लिए किया जाता है।

अन्य उपयोग

औद्योगिक उपयोग

उड़ान सुरक्षा

भूवैज्ञानिक उपयोग

सांस्कृतिक विरासत का उपयोग

सूक्ष्मजीव अनुसंधान

लाभः

1. सी.टी. रुचि के क्षेत्र के बाहर संरचनाओं की छवियों के अधिरोपण को समाप्त करता है। दूसरा, सी.टी. स्कैन में छवि रिजॉल्यूशन अधिक होता है, जिससे बारीक विवरणों की जांच करना संभव हो जाता है।

2. सी.टी. उन ऊतकों के बीच अंतर कर सकती है जो रेडियोग्राफिक घनत्व में 1: या उससे कम भिन्न होते हैं।

3. सी.टी. स्कैन मल्टीप्लानर रिफॉर्मेटेड इमेजिंग को सक्षम बनाता हैः स्कैन डेटा को डायग्नोस्टिक कार्य के आधार पर अनुप्रस्थ (या अक्षीय), कोरोनल, या धनु विमान में देखा जा सकता है।

4. सी.टी. के बेहतर रिजॉल्यूशन और गति ने नई जांच के विकास की अनुमति दी है। उदाहरण के लिए, सी.टी. एंजियोग्राफी कैथेटर के आक्रामक सम्मिलन से बचती है।

प्रतिकूल प्रभावः

सी.टी. एक मध्यम से उच्च विकिरण निदान तकनीक है। किसी विशेष जांच के लिए विकिरण की डोज कई कारकों पर निर्भर करती हैः स्कैन की गई मात्रा, रोगी का निर्माण, स्कैन प्रोटोकॉल की संख्या और प्रकार, और वांछित रिजॉल्यूशन और छवि गुणवत्ता। दो हेलिकल सी.टी. स्कैनिंग पैरामीटर, ट्यूब करंट और पिच, को आसानी से समायोजित किया जा सकता है और विकिरण पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

कैंसर

सी.टी. स्कैन में उपयोग किया जाने वाला विकिरण डी.एन.ए अणुओं सहित शरीर की कोशिकाओं को नुकसान पहुंचा सकता है, जिससे विकिरण–प्रेरित कैंसर हो सकता है। सी.टी. स्कैन से प्राप्त विकिरण डोज सबसे कम डोज वाली एक्स–रे तकनीकों की तुलना में परिवर्तनशील है। सी.टी. स्कैन

में पारंपरिक एक्स–रे की तुलना में 100 से 1,000 गुना अधिक डोज हो सकती है। हालाँकि, काठ की रीढ़ के एक्स–रे की डोज हेड सी.टी. के समान ही होती है। मीडिया में लेख अक्सर सबसे कम डोज वाली एक्स–रे तकनीकों (छाती एक्स–रे) की उच्चतम डोज वाली सी.टी. तकनीकों के साथ तुलना करके सी.टी. की सापेक्ष डोज को बढ़ा–चढ़ाकर पेश करते हैं। सामान्य तौर पर, एक नियमित पेट सी.टी. में विकिरण डोज तीन साल की औसत पृष्ठभूमि विकिरण के समान होती है।

विपरीत प्रतिक्रियाएँ

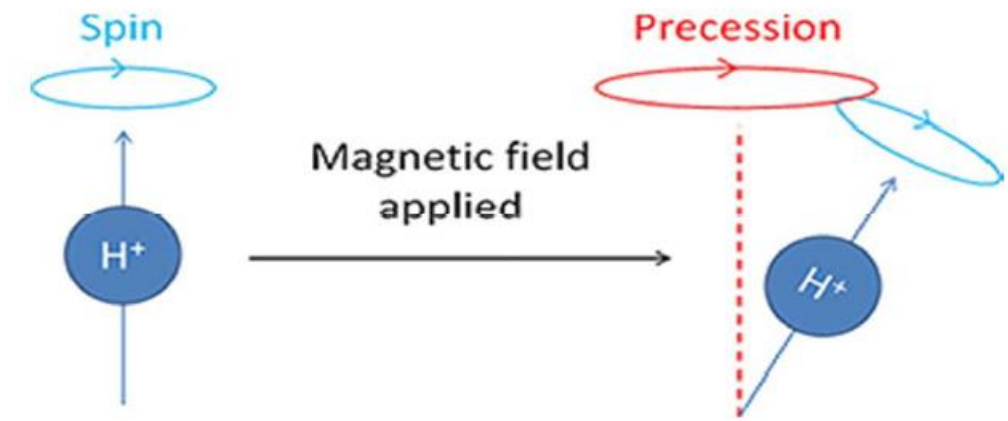
पुराने रेडियोकॉन्ट्रास्ट एजेंट 1% मामलों में एनाफिलेक्सिस का कारण बनते हैं जबकि नए, कम–ऑस्मोलर एजेंट 0.01–0.04% मामलों में प्रतिक्रिया का कारण बनते हैं। प्रति 1,000,000 प्रशासनों में लगभग 2 से 30 लोगों की मृत्यु होती है, नए एजेंट अधिक सुरक्षित होते हैं। उन लोगों में मृत्यु का जोखिम अधिक होता है जो महिला, बुजुर्ग या खराब स्वास्थ्य वाले होते हैं, जो आमतौर पर एनाफिलेक्सिस या तीव्र गुर्दे की चोट के कारण होता है। कंट्रास्ट एजेंट कंट्रास्ट–प्रेरित नेफ्रोपैथी को प्रेरित कर सकता है। यह इन एजेंटों को प्राप्त करने वाले 2 से 7% लोगों में होता है, पहले से मौजूद किडनी की विफलता जिन लोगों को है, उनमें जोखिम अधिक होता है।

3 एम.आर.आई छवि व्याख्या

प्रत्येक गतिमान आवेश एक धारा है और प्रत्येक धारा के चारों ओर एक छोटा चुंबकीय क्षेत्र होता है। इसलिए प्रत्येक घूमते प्रोटॉन के चारों ओर एक छोटा चुंबकीय क्षेत्र होता है, जिसे चुंबकीय द्वि/रुवीय क्षण भी कहा जाता है। वर्तमान एम.आर इमेजिंग प्रोटॉन इमेजिंग पर आधारित है। प्रोटॉन प्रत्येक परमाणु के नाभिक में एक धनात्मक आवेशित कण है। एमआरआई की आवश्यकता यह है कि नाभिक में स्पिन होना चाहिए और इसमें विषम संख्या में प्रोटॉन होने चाहिए। इसलिए सैद्धांतिक रूप से एम.आर इमेजिंग के लिए 13C, 19F, 23Na, 31P का उपयोग किया जा सकता है। हाइड्रोजन परमाणु में एक प्रोटॉन के बराबर केवल एक प्रोटॉन होता है। शरीर के पानी में हाइड्रोजन आयन प्रचुर मात्रा में मौजूद होते हैं। H+ सभी नाभिकों में सबसे अच्छा और सबसे तीव्र संकेत देता है। क्लिनिकल एम.आर छवियों पर अधिकांश संकेत पानी के अणुओं से आते हैं जो ज्यादातर हाइड्रोजन से बने होते हैं।

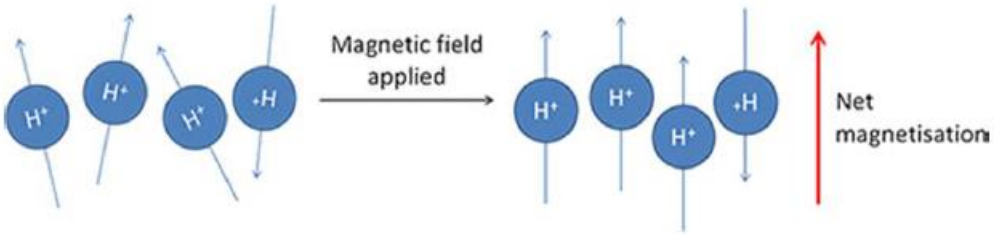
आम तौर पर मानव शरीर में प्रोटॉन (चुंबकीय क्षेत्र के बाहर) किसी भी दिशा में अनियमित रूप से चलते हैं। जब बाहरी चुंबकीय क्षेत्र लागू किया जाता है, यानी रोगी को चुंबक में रखा जाता है, तो ये बेतरतीब ढंग से घूमने वाले प्रोटॉन संरेखित होते हैं (यानी उनका चुंबकीय क्षण संरेखित होता है) और बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में घूमते हैं। उनमें से कुछ बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर और अन्य समानांतर में संरेखित होते हैं।

जब एक प्रोटॉन बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के साथ संरेखित होता है, तो न केवल यह अपने चारों ओर घूमता है (जिसे स्पिन कहा जाता है) बल्कि इसके घूर्णन की धुरी भी एक शंकु का निर्माण करती है। प्रोटॉन के घूर्णन अक्ष की इस गति को पूर्वगमन कहा जाता है। प्रति सेकंड एक प्रोटॉन की पूर्वसर्गता की संख्या को पूर्वसर्ग आवृत्ति कहा जाता है। इसे हर्ट्ज में मापा जाता है। पुरस्सरण आवृत्ति बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की ताकत के सीधे आनुपातिक है। बाहरी चुंबकीय क्षेत्र जितना मजबूत होगा, पूर्वता आवृत्ति उतनी ही अधिक होगी। यह संबंध लार्मर्स समीकरण Wo = yBo द्वारा व्यक्त किया गया है, जहां wo = Hz Bo में प्रीसेशन आवृत्ति, टेस्ला में बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की ताकत Y = जाइरोमैग्नेटिक अनुपात, जो विशेष नाभिक के लिए विशिष्ट है, 1, 1.5 और 3 टेस्ला पर हाइड्रोजन प्रोटॉन की प्रीसेशन आवृत्ति है लगभग क्रमशः 42, 64 और 128 मेगाहर्ट्ज।



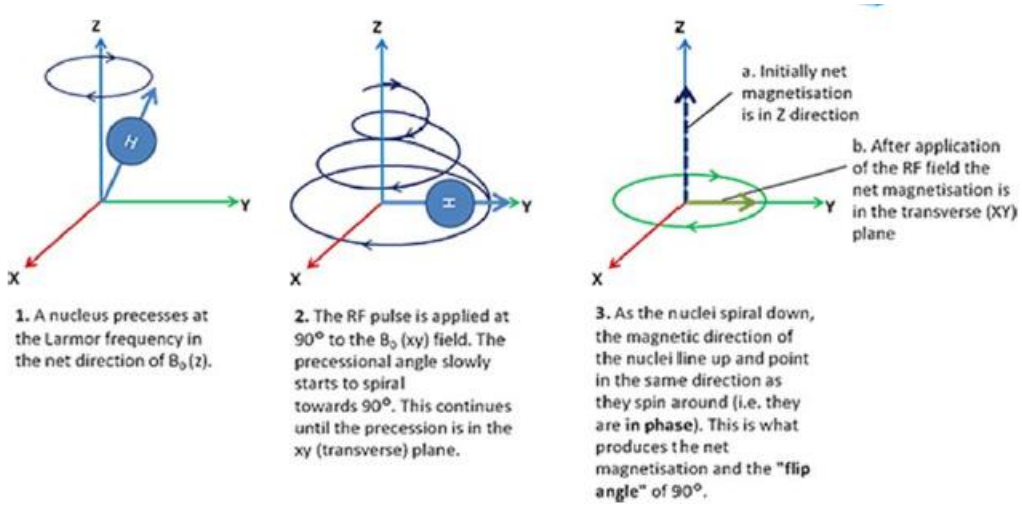
अनुदैर्ध्य चुंबकत्व

आइए एक कदम आगे बढ़ें और समझें कि जब प्रोटॉन बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव में संरेखित होते हैं तो क्या होता है। अंतरिक्ष में अभिविन्यास के लिए एक्स, वाई और जेड अक्ष प्रणाली पर विचार करें। बाहरी चुंबकीय क्षेत्र Z–अक्ष के अनुदिश निर्देशित होता है। परंपरागत रूप से, Z –अक्ष रोगी की लंबी धुरी के साथ–साथ चुंबक का बोर भी है। प्रोटॉन बाह्य चुंबकीय क्षेत्र के समानांतर और प्रतिसमानांतर संरेखित होते हैं, अर्थात Z –अक्ष के सकारात्मक और नकारात्मक पक्षों के साथ। नकारात्मक और सकारात्मक पक्षों पर प्रोटॉन के बल एक दूसरे को रद्द कर देते हैं। हालाँकि, नकारात्मक पक्ष की तुलना में सकारात्मक पक्ष पर या Z –अक्ष के समानांतर घूमने वाले प्रोटॉन हमेशा अधिक होते हैं। तो एक दूसरे की ताकतों को कैंसिल करने के बाद सकारात्मक पक्ष पर कुछ प्रोटॉन होते हैं जो अपनी ताकत बनाए रखते हैं। इन प्रोटॉनों के बल मिलकर Z –अक्ष के अनुदिश एक चुंबकीय वेक्टर बनाते हैं। इसे अनुदैर्ध्य चुम्बकत्व कहा जाता है। इस प्रकार बाहरी चुंबकीय क्षेत्र के साथ बनने वाले अनुदैर्ध्य चुंबकत्व को सीधे नहीं मापा जा सकता है। माप के लिए इसे अनुप्रस्थ होना होगा।



अनुप्रस्थ चुम्बकत्व

जैसा कि पिछले पैराग्राफ में चर्चा की गई है, जब रोगी को चुंबक में रखा जाता है, तो Z –अक्ष के साथ अनुदैर्ध्य चुंबकत्व बनता है। अगला कदम रेडियोफ्रीक्वेंसी (आरएफ) पल्स भेजना है। पूर्ववर्ती प्रोटॉन रेडियोफ्रीक्वेंसी पल्स से कुछ ऊर्जा ग्रहण करते हैं। इनमें से कुछ प्रोटॉन उच्च ऊर्जा स्तर पर चले जाते हैं और एंटीपैरलल (जेड–अक्ष के नकारात्मक पक्ष के साथ) आगे बढ़ना शुरू कर देते हैं। असंतुलन के परिणामस्वरूप चुम्बकत्व अनुप्रस्थ (X, Y) तल में झुक जाता है। इसे अनुप्रस्थ चुम्बकत्व कहा जाता है। संक्षेप में, आर.एफ. पल्स अनुप्रस्थ तल में चुंबकत्व के शीर्षक का कारण बनता है। प्रोटॉन और आरएफ पल्स के बीच होने वाली ऊर्जा के आदान–प्रदान के लिए प्रोटॉन की पूर्वसर्ग आवृत्ति आरएफ पल्स आवृत्ति के समान होनी चाहिए। जब आरएफ पल्स और प्रोटॉन की आवृत्ति समान होती है तो प्रोटॉन आर.एफ पल्स से कुछ ऊर्जा प्राप्त कर सकते हैं। इस घटना को ''प्रतिध्वनि'' कहा जाता है – एम.आर.आई का आर। आर.एफ पल्स न केवल प्रोटॉन को उच्च ऊर्जा स्तर पर ले जाता है बल्कि उन्हें चरणबद्ध, चरणबद्ध या समकालिक रूप से आगे बढ़ाता है।



1. A nucleus precesses at the Larmor frequency in the net direction of B_0 (z).

2. The RF pulse is applied at 90° to the B_0 (xy) field. The precessional angle slowly starts to spiral towards 90°. This continues until the precession is in the xy (transverse) plane.

3. As the nuclei spiral down, the magnetic direction of the nuclei line up and point in the same direction as they spin around (i.e. they are **in phase**). This is what produces the net magnetisation and the **"flip angle"** of 90°.

एम.आर छवि प्राप्त करने में चार बुनियादी चरण शामिल हैं–

1. रोगी को चुम्बक में रखना
2. कॉइल द्वारा रेडियोफ्रीक्वेंसी (आर.एफ) पल्स भेजना।
3. कॉइल द्वारा रोगी से संकेत प्राप्त करना।
4. कंप्यूटर में जटिल प्रसंस्करण द्वारा संकेतों को छवि में बदलना।

सिग्नल का स्थानीयकरण

शरीर में सिग्नल कहां से आ रहे हैं, इसका पता लगाने के लिए एक्स, वाई और जेड अक्षों के साथ मुख्य चुंबकीय क्षेत्र पर तीन और चुंबकीय क्षेत्र लगाए जाते हैं। इन चुंबकीय क्षेत्रों में अलग–अलग स्थान पर अलग–अलग ताकत होती है इसलिए इन क्षेत्रों को ''ग्रेडिएंट फील्ड'' या बस ''ग्रेडिएंट'' कहा जाता है। ग्रेडिएंट फील्ड कॉइल्स द्वारा निर्मित होते हैं जिन्हें ग्रेडिएंट कॉइल्स कहा जाता है।

तीन ग्रेडियेंट हैं–

1. स्लाइस चयन ग्रेडिएंट

2. चरण एन्कोडिंग ग्रेडिएंट

3. फरीक्वेंसी एन्कोडिंग (पढ़ें) ग्रेडिएंट।

स्लाइस चयन ग्रेडिएंट स्लाइस चयन ग्रेडिएंट धीरे–धीरे एक छोर से दूसरे छोर तक चुंबकीय क्षेत्र की ताकत बढ़ा रहा है। यह स्लाइस की स्थिति निर्धारित करता है. स्लाइस की मोटाई आरएफ पल्स की बैंडविड्थ द्वारा निर्धारित की जाती है। बैंडविड्थ आवृत्तियों की सीमा है। बैंडविड्थ जितना अधिक चौड़ा होगा, स्लाइस उतना ही अधिक मोटा होगा।

चरण एन्कोडिंग और फरीक्वेंसी एन्कोडिंग ग्रेडिएंट्स इन ग्रेडिएंट्स का उपयोग उस बिंदु को स्लाइस में स्थानीयकृत करने के लिए किया जाता है जहां से सिग्नल आ रहा है। उन्हें एक–दूसरे के लंबवत और स्लाइस चयन ग्रेडिएंट के लंबवत लागू किया जाता है। आमतौर पर, अनुप्रस्थ या अक्षीय अनुभागों के लिए निम्नलिखित अक्ष और ग्रेडिएंट लागू होते हैं, भले ही एक्स और वाई अक्ष अलग–अलग हो सकते हैं।

1. Z –अक्ष–स्लाइस चयन ग्रेडिएंट
2. Y–अक्ष आवृत्ति एन्कोडिंग ग्रेडिएंट
3. एक्स–अक्ष–चरण एन्कोडिंग ग्रेडिएंट

सामान्य क्रम में, आर.एफ पल्स के समय स्लाइस चयन ग्रेडिएंट चालू होता है। स्लाइस चयन ग्रेडिएंट के बाद चरण एन्कोडिंग ग्रेडिएंट थोड़े समय के लिए चालू होता है। सिग्नल रिसेप्शन के समय फरीक्वेंसी एन्कोडिंग या रीडआउट ग्रेडिएंट अंत में चालू होता है। उस स्लाइस में विशेष बिंदु प्राप्त करने के लिए जहां से सिग्नल आ रहा है, तीनों अक्षों से जानकारी कंप्यूटर को भेजी जाती है।

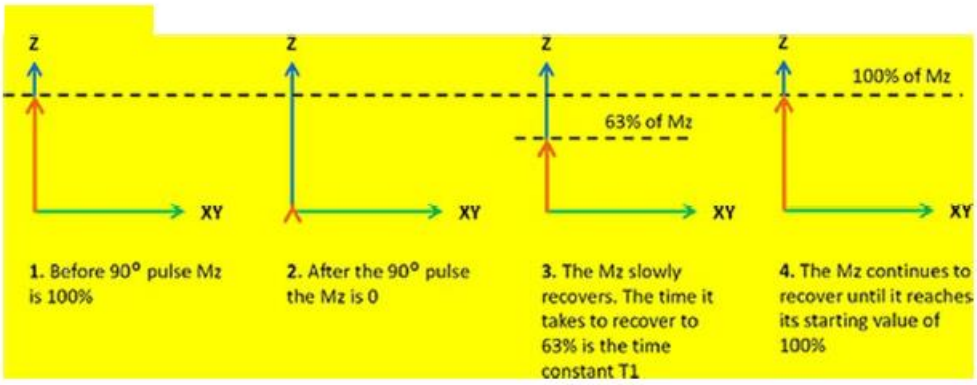
विश्राम का अर्थ है आर.एफ उत्तेजना से परेशान होने के बाद प्रोटॉन का संतुलन की ओर वापस आना। टी1 और टी2 जैसे प्रोटॉन का विश्राम समय और ऊतकों में प्रोटॉन की संख्या (प्रोटॉन घनत्व) एमआर छवि में कंट्रास्ट के मुख्य निर्धारक हैं।

क्या होता है जब आरएफ पल्स बंद कर दिया जाता है? जब आरएफ पल्स बंद हो जाता है, तो एलएम जेड–अक्ष के साथ बढ़ने लगता है और टीएम अनुप्रस्थ तल में कम होने लगता है। एलएम की पुनर्प्राप्ति की प्रक्रिया को अनुदैर्ध्य विश्राम कहा जाता है जबकि टीएम के परिमाण में कमी को अनुप्रस्थ विश्राम कहा जाता है। अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ विमानों (यानी एलएम और टीएम) में चुंबकत्व के घटकों को एक ही वेक्टर द्वारा दर्शाया जा सकता है। यह वेक्टर इन घटकों के योग का रेप्रेजेंटेटिव करता है और इसे नेट मैग्नेटाइजेशन वेक्टर (एनएमवी) कहा जाता है। एनएमवी एलएम और टीएम के बीच कहीं स्थित है। यदि अनुप्रस्थ तल में कोई चुम्बकत्व नहीं है तो स्ड, छडट के समान होगा। इसी प्रकार यदि कोई एलएम नहीं है, तो टीएम एनएमवी के बराबर होगा।

अनुदैर्ध्य विश्राम

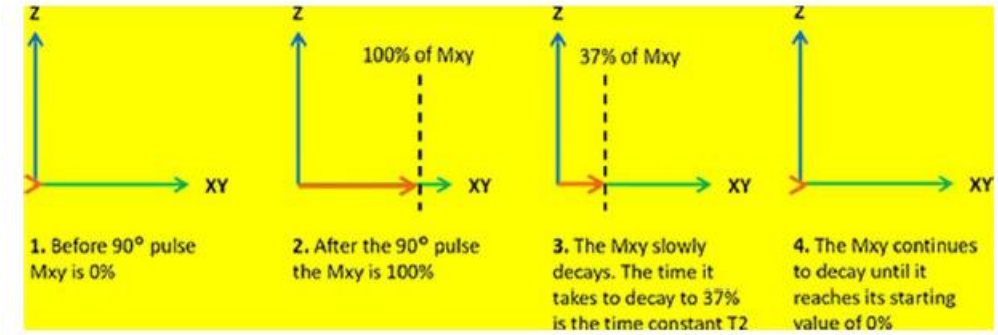
जब आरएफ पल्स बंद हो जाता है, तो घूमने वाले प्रोटॉन अपनी ऊर्जा खोने लगते हैं। कम ऊर्जा वाले प्रोटॉन Z –अक्ष के साथ संरेखित होते हैं। जैसे–जैसे अधिक से अधिक प्रोटॉन Z –अक्ष के सकारात्मक पक्ष के साथ संरेखित होते हैं, स्ड के परिमाण (रिकवरी) में धीरे–धीरे वृद्धि होती है।

प्रोटॉन द्वारा जारी ऊर्जा को आसपास (अणुओं की क्रिस्टलीय जाली) में स्थानांतरित किया जाता है, इसलिए अनुदैर्ध्य विश्राम को 'स्पिन–जाली' विश्राम भी कहा जाता है।



अनुप्रस्थ विश्राम

अनुप्रस्थ चुंबकत्व समान आवृत्ति पर पूर्ववर्ती प्रोटॉन की चुंबकीय शक्तियों की संरचना का रेप्रेजेंटेटिव करता है। समान आवृत्ति (इन–फेज) पर आने वाले प्रोटॉन की संख्या जितनी अधिक होगी, टीएम उतना ही मजबूत होगा। ये प्रोटॉन लगातार स्थिर या धीरे–धीरे उतार–चढ़ाव वाले स्थानीय चुंबकीय क्षेत्रों के संपर्क में रहते हैं। इसलिए आरएफ पल्स बंद होने के बाद वे चरण खोने लगते हैं। इससे, प्रोटॉन के चरण से बाहर जाने (डिफेसिंग) के परिणामस्वरूप टीएम के परिमाण में धीरे–धीरे कमी आती है और इसे अनुप्रस्थ विश्राम कहा जाता है। चूँकि डिफेजिंग आसन्न स्पिन (प्रोटॉन) के कारण होने वाले स्थिर या धीरे–धीरे उतार–चढ़ाव वाले आंतरिक क्षेत्रों से संबंधित है, अनुप्रस्थ विश्राम को 'स्पिन–स्पिन विश्राम' भी कहा जाता है। ज्ड द्वारा अपने मूल मान को कम करने में लगने वाला समय अनुप्रस्थ विश्राम समय या T2 है।



टी1 सिग्नल

टी1 आरएफ पल्स बंद होने के बाद एलएम द्वारा ठीक होने में लगने वाला समय है। यह कोई सटीक समय नहीं है, बल्कि यह एक 'स्थिरांक' है। टीएल वह समय है जब एलएम अपने मूल मूल्य के 63% पर वापस पहुंच जाता है। T1 ऊतक संरचना, संरचना और परिवेश पर निर्भर करता है। बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की ताकत के साथ टीएल बढ़ता है। 3T पर T1, 1-5T पर समान ऊतक के T1 से अधिक लंबा है।

वसा और प्रोटीनः लघु T1. अणु कम जन्मजात ऊर्जा वाले बड़े होते हैं। यह उन्हें ऊर्जा को अवशोषित करने में बहुत प्रभावी बनाता है जिससे एमएक्सवाई का त्वरित नुकसान होता है और इसलिए, एमजेड और लघु टी1 की त्वरित वसूली होती है।

पानीः लंबा T1. अणु छोटे होते हैं और तेजी से आगे बढ़ते हैं जिससे वे नाभिक को धक्का देने और ऊर्जा को अवशोषित करने में अक्षम हो जाते हैं। यह एक लंबे T1 का कारण बनता है।

हड्डीध्कैल्शियमध्धातुः बहुत लंबा T1. मैक्रोमोलेक्यूल्स स्थिर और कठोर होते हैं और पूर्ववर्ती नाभिक से ऊर्जा निकालने में सबसे कम प्रभावी होते हैं।

टी2 सिग्नल

T2 TM द्वारा गायब होने में लिया गया समय है। T1 के समान, यह एक 'स्थिर' है न कि सटीक समय। यह टीएम को उसके अधिकतम मूल्य के 37% तक कम होने में लगने वाला समय है। समय के विरुद्ध आलेखित TM के परिमाण (क्षय) में कमी दर्शाने वाले वक्र को T2 वक्र कहा जाता है। 1/T2 अनुप्रस्थ विश्राम दर है। T2 ऊतकों के भीतर स्थानीय चुंबकीय क्षेत्र की अमानवीयता पर निर्भर करता है। चूँकि पानी के अणु बहुत तेजी से चलते हैं, उनके चुंबकीय क्षेत्र में तेजी से उतार–चढ़ाव होता है। ये उतार–चढ़ाव वाले चुंबकीय क्षेत्र एक दूसरे को रद्द कर देते हैं। इसलिए ऐसे ऊतक के अंदर चुंबकीय क्षेत्र शक्ति में कोई बड़ा अंतर नहीं होता है। अधिक असमानता की कमी के कारण प्रोटॉन लंबे समय तक चरण में रहते हैं जिसके परिणामस्वरूप पानी के लिए लंबा T2 बनता है। यदि तरल अशुद्ध है या ऊतक में बड़े अणु हैं, तो अणु धीमी गति से चलते हैं। यह ऊतक के भीतर आंतरिक चुंबकीय क्षेत्र की अमानवीयता को बनाए रखता है। परिणामस्वरूप प्रोटॉन बहुत तेजी से चरण से बाहर हो जाते हैं। इसलिए अशुद्ध तरल पदार्थ या बड़े अणुओं वाले ऊतकों में कम T2 होता है। वसा का T2 छोटा होता है। हड्डी/कैल्शियम/धातुः लघु T2. चुंबकीय क्षेत्र की स्थानीय भिन्नता ठोस पदार्थों और कठोर अणुओं में सबसे अधिक होती है।

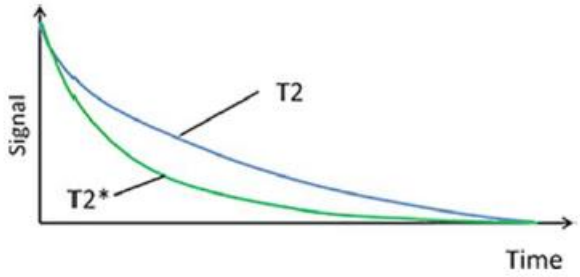
वसाः लघु T2-

पानीः बहुत लंबा T2- हल्के अणु तीव्र तापीय गति में होते हैं जो लंबे समय तक T2 का उत्पादन करते हुए स्थानीय क्षेत्र को सुचारू कर देते हैं।

टी 2* (टी2 स्टार)

स्पिन–स्पिन विश्राम के कारण ऊतकों में अंतर्निहित चुंबकीय क्षेत्र की अमानवीयता के अलावा, बाहरी चुंबकीय क्षेत्र (बीओ) की अमानवीयता भी टीएम के क्षय का कारण बनती है। स्पिन–स्पिन विश्राम और बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की अमानवीयता के संयोजन के कारण होने वाले टीएम के क्षय को टी 2* विश्राम कहा जाता है। स्पिन–इको अनुक्रम में उपयोग किए जाने वाले 180 डिग्री आरएफ पल्स द्वारा बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की असमानता के प्रभाव को समाप्त कर दिया जाता है। इसलिए स्पिन–इको अनुक्रम में 'सच्चा' T2 विश्राम है। टी 2* के विश्राम को ग्रेडिएंट–इको अनुक्रम में देखा

जाता है क्योंकि ग्रेडिएंट–इको अनुक्रम में कोई 180 आरएफ पल्स नहीं है। T2 * छोटा है T2 स।



टीआर और टीई

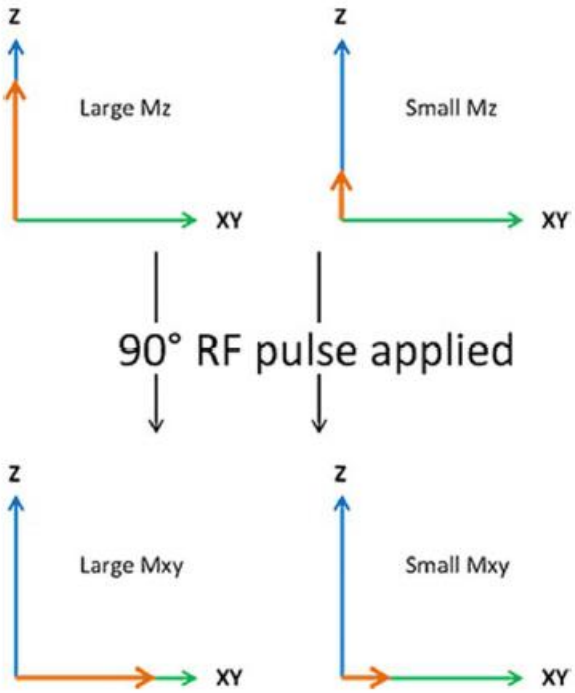
एक विशिष्ट स्पिन–इको अनुक्रम में 90 डिग्री पल्स और उसके बाद 180 डिग्री पल्स होता है। 180 डिग्री पल्स के बाद सिग्नल (इको) प्राप्त होता है। टीआर (दोहराने का समय) एक आरएफ पल्स की शुरुआत और अगले आरएफ पल्स की शुरुआत के बीच का समय अंतराल है। स्पिन–इको अनुक्रम के लिए 90 डिग्री पल्स की शुरुआत के बीच का समय अंतराल टीआर है। टीई (इको का समय) आरएफ पल्स की शुरुआत और सिग्नल (इको) के स्वागत के बीच का समय अंतराल है। लघु TR और लघु TE T1 भारित छवियाँ देते हैं। लंबी टीआर और लंबी टीई टी2 भारित छवियां देती है। लंबी टीआर और छोटी टीई प्रोटॉन घनत्व छवियां देती है। टीआर हमेशा टीई से अधिक होता है।

टी1

टी1 व्युत्क्रमण का समय है। यह व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति (आईआर) अनुक्रम में 180 डिग्री पल्स और 90 डिग्री पल्स को उलटने के बीच का समय है। टी1 आईआर अनुक्रमों में छवि कंट्रास्ट निर्धारित करता है।

T1 भारित छवि

एलएम का परिमाण अप्रत्यक्ष रूप से एमआर सिग्नल की ताकत निर्धारित करता है। 90 डिग्री आरएफ पल्स द्वारा मजबूत एलएम को झुकाने से टीएम का परिमाण अधिक होगा और एमआर सिग्नल मजबूत होगा। आरएफ पल्स बंद होने के बाद छोटे टी1 वाले ऊतक थोड़े समय में अपना अधिकतम एलएम पुनः प्राप्त कर लेते हैं। जब अगला आरएफ पल्स भेजा जाएगा, तो टीएम मजबूत होगा और परिणामी सिग्नल भी मजबूत होगा। इसलिए, छोटी T1 वाली सामग्री का T1 भारित छवियों पर उज्ज्वल संकेत होता है।



वह अब टीआर

↓

अगले 90 डिग्री'आरएफ पल्स तक का समय उतना ही अधिक होगा

↓

M को ठीक होने में उतना ही अधिक समय लगेगा

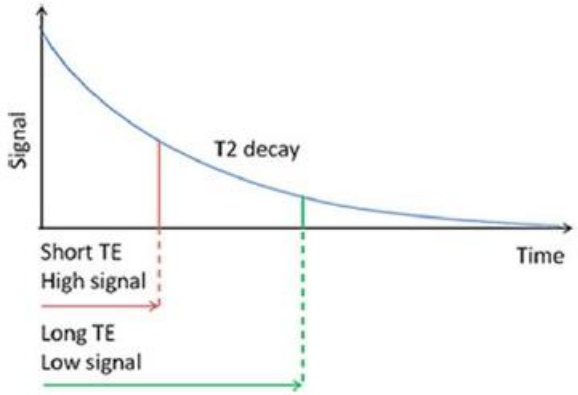
↓

90 डिग्री आरएफ पल्स लागू होने पर अनुप्रस्थ सिग्नल जितना अधिक होगा

अर्थात् यह TR ही है जो T1 सिग्नल को निर्धारित करता है

T2 भारित छवि

इसके गठन के तुरंत बाद टीएम का परिमाण सबसे बड़ा होता है और यह सबसे मजबूत सिग्नल उत्पन्न करता है। इसके बाद डिफेजिंग के कारण इसकी तीव्रता कम होने लगती है, जिससे प्राप्त सिग्नल की तीव्रता धीरे–धीरे कम हो जाती है। विभिन्न ऊतकों में, उनके T2 के आधार पर, परिवर्तनशील समय होता है जिसके दौरान TM रिसीवर कॉइल में उपयोगी सिग्नल प्रेरित करने के लिए पर्याप्त मजबूत रहेगा। लंबे T2 वाले ऊतक या सामग्री, जैसे पानी, अपने संकेत को लंबे समय तक बनाए रखेंगे। आरएफ पल्स बंद होने के बाद छोटे टी2 वाले ऊतक पहले ही अपना संकेत खो देंगे।



TE जितना लंबा होगा

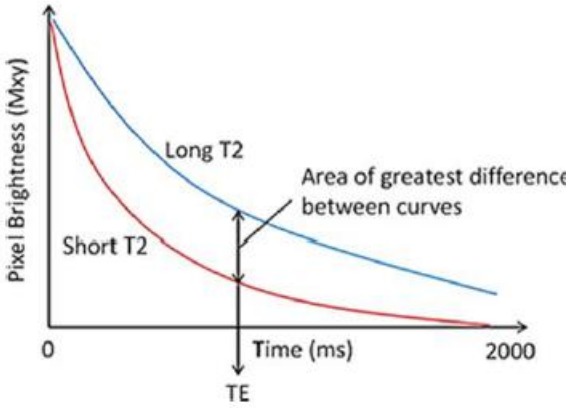
↓

Mxy को क्षय होने में जितना अधिक समय लगेगा

↓

अनुप्रस्थ (T2) सिग्नल जितना छोटा होगा

*****अर्थात् यह TE है जो T2 सिग्नल को निर्धारित करता है*****



प्रोटॉन घनत्व इमेजिंग

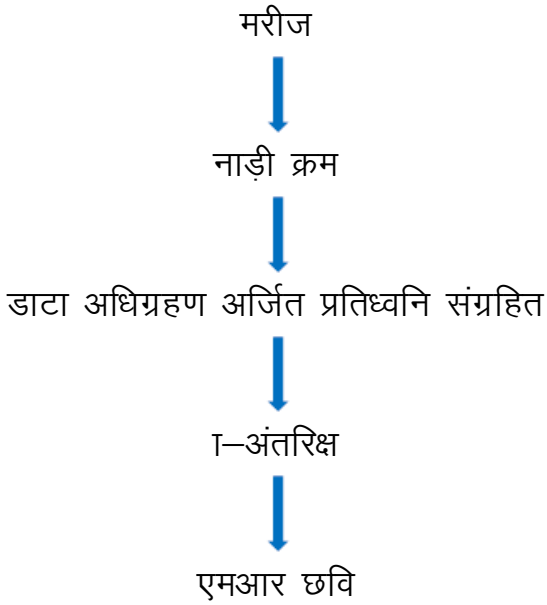
T1 और T2 भारित छवियों के विपरीत, प्रोटॉन घनत्व (PD) हाइड्रोजन नाभिक की चुंबकीय विशेषताओं को प्रदर्शित नहीं करता है, बल्कि छवि वाले क्षेत्र में नाभिकों की संख्या को प्रदर्शित करता है। पीडी भारित छवि प्राप्त करने के लिए हम T1 और T2 कंट्रास्ट दोनों के योगदान को कम करना चाहते हैं।

T1 को लंबे TR के साथ न्यूनतम किया गयाः बड़ा सिग्नल और छोटा T1 कंट्रास्ट
T2 को लघु TE के साथ न्यूनतम किया गयाः बड़ा सिग्नल और छोटा T2 कंट्रास्ट

अनुक्रमः

एक पल्स अनुक्रम विभिन्न मापदंडों का परस्पर क्रिया है जो एमआर छवि बनाने के लिए आरएफ दालों और ग्रेडिएंट्स के साथ घटनाओं के एक जटिल कैस्केड की ओर ले जाता है। तो पल्स अनुक्रम परस्पर क्रिया का एक समय चार्ट है–

1. रोगी का शुद्ध अनुदैर्ध्य चुंबकत्व
2. आरएफ पल्स का संचरण (90, 180 डिग्री या कोई भी डिग्री)
3. सिग्नल के स्थानीयकरण और अधिग्रहण के लिए एक्स, वाई और जेड ग्रेडिएंट सक्रियण (इको)
4. के–स्पेस अधिग्रहीत संकेतों या प्रतिध्वनि से भरना



वर्गीकरण

पल्स अनुक्रमों को मोटे तौर पर दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है– स्पिन–इको और ग्रेडिएंट इको क्रम। व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति और इको प्लानर इमेजिंग (ईपीआई) को सैद्धांतिक रूप से स्पिन–इको और ग्रेडिएंट इको अनुक्रम दोनों पर लागू किया जा सकता है। हालाँकि, व्यवहार में व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति को स्पिन–इको अनुक्रमों पर लागू किया जाता है और ईपीआई का उपयोग ग्रेडिएंट इको अनुक्रमों के साथ किया जाता है।

व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए, आइए निम्नलिखित चार प्रकार के अनुक्रमों पर विचार करें:

1. स्पिन–इको अनुक्रम (एसई)

2. ग्रेडिएंट इको सीक्वेंस (जीआरई)

3. व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति अनुक्रम (आईआर)

4. इको प्लानर इमेजिंग (ईपीआई)।

स्पिन इको (एसई) पल्स अनुक्रम

इसमें 90 और 180 डिग्री आरएफ पल्स होते हैं। उत्तेजक 90 डिग्री पल्स नेट मैग्नेटाइजेशन वेक्टर को Z –अक्ष के साथ अनुप्रस्थ (XY) विमान में प्रवाहित करता है। इसका प्रयोग लगभग सभी परीक्षाओं में किया जाता है। T1–भारित छवियां शरीर रचना विज्ञान का प्रदर्शन करने के लिए उपयोगी हैं। चूँकि रोगग्रस्त ऊतक आम तौर पर अधिक सूजे हुए और या संवहनी होते हैं, वे टी2–भारित छवियों पर चमकीले दिखाई देते हैं। इसलिए, टी2–भारित छवियां पैथोलॉजी को अच्छी तरह से प्रदर्शित करती हैं।

ग्रेडिएंट इको (जीआरई) अनुक्रम

एसई और जीआरई अनुक्रमों के बीच बुनियादी तीन अंतर हैं।

1. जीआरई में 180 डिग्री पल्स नहीं है। जीआरई में टीएम का पुनर्चरण ग्रेडिएंट्स द्वारा किया जाता है विशेष रूप से आवृत्ति एन्कोडिंग ग्रेडिएंट के उत्क्रमण द्वारा। चूंकि ग्रेडिएंट द्वारा पुनर्चरण संकेत देता है इसलिए इस अनुक्रम को ग्रेडिएंट इको अनुक्रम कहा जाता है।

जीआरई में फ्लिप कोण छोटा होता है, आमतौर पर 90 डिग्री से कम, चूंकि फ्लिप कोण छोटा होता है, इसलिए अनुदैर्ध्य चुंबकीयकरण (एलएम) की शीघ्र पुनर्प्राप्ति होगी ताकि टीआर को कम किया जा सके, इसलिए स्कैनिंग का समय।

3. जीआरई अनुक्रम में, चुंबकीय क्षेत्र की अमानवीयता के डीफेजिंग प्रभावों की भरपाई नहीं की जाती है, क्योंकि 180 डिग्री पल्स नहीं है। GRE में T2 विश्राम को T2* (T2 स्टार) विश्राम कहा जाता है।

जीआरई के प्रकारः

प्रत्येक टीआर में सिग्नल प्राप्त करने के बाद अवशिष्ट अनुप्रस्थ चुंबकत्व (टीएम) के साथ क्या किया जाता है, इसके आधार पर अनुक्रम जीआरई अनुक्रमों को दो प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है। यदि अवशिष्ट टीएम को आरएफ पल्स या ग्रेडिएंट द्वारा नष्ट कर दिया जाता है ताकि यह अगले टीआर में हस्तक्षेप न करे, तो अनुक्रमों को खराब या असंगत जीआरई अनुक्रम कहा जाता है। ये क्रम आमतौर पर T1–भारित GRE छवियां (FLASH/ SPGR/TI&FFE) प्रदान करते हैं। इन अनुक्रमों को प्रतिध्वनि समय के साथ प्राप्त किया जा सकता है जब पानी और वसा प्रोटॉन एक दूसरे के साथ चरण में और चरण से बाहर होते हैं। खराब जीआरई अनुक्रमों को उड़ान के समय के एमआर एंजियोग्राफिक अनुक्रमों के लिए संशोधित किया गया है। इन अनुक्रमों के 3डी संस्करणों का उपयोग गतिशील मल्टीफेज पोस्ट कंट्रास्ट टी1–भारित इमेजिंग के लिए किया जा सकता है। उदाहरणों में 3डी फ्लैश और वाइब (सीमेंस), लावा और फेम (जीई), और थ्राइव (फिलिप्स) शामिल हैं।

दूसरे प्रकार के जीआरई अनुक्रमों में, अवशिष्ट टीएम नष्ट नहीं होता है। वास्तव में, इसे इस प्रकार पुनः केंद्रित किया जाता है कि कुछ टीआर के बाद एलएम और टीएम का स्थिर परिमाण पहुंच जाता है। इन अनुक्रमों को स्थिर–अवस्था या सुसंगत जीआरई अनुक्रम कहा जाता है। एक बार स्थिर अवस्था में पहुंचने पर, प्रत्येक टीआर में दो सिग्नल उत्पन्न होते हैंः एफआईडी (एस़) और स्पाइन–इको (एस–)। 3 प्रकार के आधार पर.

1. उत्तेजना के बाद पुनः केंद्रित स्थिर–अवस्था अनुक्रम। केवल FID (S+) घटक का सेम्पल लिया गया है। चूंकि प्रतिध्वनि आरएफ उत्तेजना (पल्स) के बाद बनती है, इसलिए इसे पोस्ट–उत्तेजना रीफोकस्ड कहा जाता है। जैसे एफआईएसपी/घास/एफएफई/फास्ट।

2. पूर्व–उत्तेजना पुनः केंद्रित स्थिर–अवस्था अनुक्रम। छवि निर्माण के लिए केवल स्पिन इको S घटक का उपयोग किया जाता है। एस–इको अगले उत्तेजना से ठीक पहले बनता है इसलिए इसे प्री–एक्सिटेशन रीफोकस नाम दिया गया है। जैसे पीएसआईएफ (उलटा एफआईएसपी)/एसएसएफपी/टी2–एफएफई/सीई–फास्ट।

3. पूरी तरह से पुनः केंद्रित स्थिर–अवस्था अनुक्रम। छवि निर्माण के लिए FID (S+) और स्पिन इको S दोनों घटकों का उपयोग किया जाता है। इन्हें 'संतुलित–एसएसएफपी' अनुक्रम भी कहा जाता है क्योंकि तीनों अक्षों में ग्रेडिएंट संतुलित होते हैं जिससे वे गति असंवेदनशील हो जाते हैं। जैसे ट्रू एफआईएसपी/फिएस्टा/बैलेंस्ड एफएफई एसएस अनुक्रमों में बहुत कम टीआर और टीई होते हैं जो उन्हें तेज अनुक्रम बनाते हैं जिन्हें सांस रोककर हासिल किया जा सकता है। उनकी गति के कारण उनका उपयोग तीव्र शारीरिक प्रक्रियाओं (जैसे हृदय चक्र के दौरान होने वाली

घटनाओं) का अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है। संतुलित–एसएसएफपी अनुक्रमों में सभी एमआर अनुक्रमों के बीच उच्चतम संभव एसएनआर होता है और उच्च टी2 (जैसे द्रव) वाले ऊतकों या संरचनाओं को सामान्य टी2–भारित छवियों की तुलना में अधिक उज्ज्वल दिखाते हैं। हालाँकि, उनमें आंतरिक स्थानिक विभेदन की कमी होती है और वे मस्तिष्क में भूरे–सफेद विभेदन या गुर्दे में कॉर्टिकोमेडुलरी विभेदन प्रदर्शित नहीं करते हैं।

एनवर्जन रिकवरी (आई.आर)

अनुक्रम आई.आर अनुक्रम में सामान्य स्पिन–इको या ग्रेडिएंट इको अनुक्रम से पहले एक उलटा 180 डिग्री पल्स होता है। व्यवहार में, इसका उपयोग आमतौर पर एसई अनुक्रमों के साथ किया जाता है।

इनवर्टिंग 180 डिग्री पल्स का उपयोग क्यों किया जाता है? क्या हासिल हुआ? उलटा 180 डिग्री पल्स एलएम को जेड–अक्ष के नकारात्मक पक्ष के साथ फ्लिप करता है। यह शुरुआत में वसा और पानी को पूरी तरह से संतृप्त करता है। जब एलएम के अनुप्रस्थ तल के माध्यम से शिथिल होने के बाद 90 डिग्री उत्तेजक पल्स लागू किया जाता है, तो छवि में कंट्रास्ट विभिन्न टी1 के साथ ऊतकों की अनुदैर्ध्य पुनर्प्राप्ति की मात्रा पर निर्भर करता है। वसा और पानी के बीच बड़े कंट्रास्ट अंतर के साथ एक आईआर छवि अधिक भारी टी1–भारित होती है। शरीर रचना विज्ञान को प्रदर्शित करने के लिए भारी T1–भारित छवियां प्राप्त करने के अलावा, IR अनुक्रम का उपयोग विभिन्न ज्प का उपयोग करके विशेष ऊतक को दबाने के लिए भी किया जाता है। ऊतक दमन 180 डिग्री उलटा पल्स के बाद पुनर्प्राप्ति के दौरान आधे चरण में, चुंबकीयकरण शून्य स्तर पर होगा और अनुप्रस्थ विमान में फ्लिप करने के लिए कोई एलएम उपलब्ध नहीं होगा। इस स्तर पर, यदि उत्तेजक 90 डिग्री पल्स लागू किया जाता है, तो टीएम नहीं बनेगा और कोई संकेत प्राप्त नहीं होगा।

आईआर अनुक्रमों के प्रकार

आईआर अनुक्रमों को प्रयुक्त टीआई के मूल्य के आधार पर विभाजित किया जाता है। आईआर अनुक्रम छोटे, मध्यम या लंबे टी के हो सकते हैं। लघु टीआई आईआर अनुक्रम 80–150 एमएस की सीमा में टी का उपयोग करते हैं और उदाहरण एसटीआईआर है। मध्यम टीआईआर अनुक्रमों में, I 300 से 1200 एमएस तक होता है, और उदाहरण MPRAGE (सीमेंस) है। लंबी टीआई 1500 से 2500 एमएस तक होती है और इसका उदाहरण फ्लेयर है।

इको प्लानर इमेजिंग (ई.पी.आई)

एक ही टी.आर में के–स्पेस की कई लाइनें भरकर स्कैनिंग का समय कम किया जा सकता है। ईपीआई इस अवधारणा को चरम तक ले जाता है। एक छवि बनाने के लिए आवश्यक के–स्पेस की सभी पंक्तियाँ एक ही टीआर में भरी जाती हैं। ये एकाधिक प्रतिध्वनियाँ या तो 180 डिग्री रीफेजिंग पल्स द्वारा या ग्रेडिएंट द्वारा उत्पन्न होती हैं। इसलिए, EPI स्पिन इको EPI (SE-EPI) या ग्रेडिएंट इको EPI (GRE-EPI) हो सकता है। हालाँकि, एसई–ईपीआई में कई 180 डिग्री आरएफ पल्स रोगी के ऊतकों में अत्यधिक ऊर्जा जमाव का कारण बनते हैं और 180 डिग्री पल्स की लंबी ट्रेन में इतना लंबा समय लगेगा कि संतोषजनक डेटा प्राप्त होने से पहले अधिकांश सिग्नल खो जाएंगे। इसलिए एसई–ईपीआई का नियमित रूप से उपयोग नहीं किया जाता है। जीआरई–ईपीआई में, रीड आउट और फेज एन्कोडिंग ग्रेडिएंट्स को तेजी से चालू और बंद करके रीफेजिंग की जाती है। इसके लिए 20 एमटी/एम से अधिक की ढाल शक्ति की आवश्यकता होती है। जीआरई–ईपीआई संवेदनशीलता कलाकृतियों के प्रति बहुत संवेदनशील है क्योंकि जीआरई अनुक्रमों में टी2* क्षय की भरपाई नहीं की जाती है। सिंगल शॉट ईपीआई में सिग्नल–टू–शोर अनुपात (एसएनआर) खराब है। हाइब्रिड अनुक्रम से इन समस्याओं को कुछ हद तक दूर किया जा सकता है। हाइब्रिड अनुक्रम ग्रेडिएंट (गति) और आरएफ दालों (टी 2 * प्रभावों का मुआवजा) के लाभों को जोड़ता है। मल्टी–शॉट ईपीआई के उपयोग से एसएनआर में सुधार किया जा सकता है। मल्टी–शॉट ईपीआई में, प्रत्येक टीआर में के–स्पेस का केवल एक हिस्सा भरा जाता है। मल्टी–शॉट ईपीआई एसएनआर और स्थानिक रिजॉल्यूशन में सुधार करता है, और समय में मामूली वृद्धि की कीमत पर बेहतर पीडी और टी1–वेटिंग देता है।

वसा दमन

वसा दमन, यानी वसा ऊतकों से शून्य संकेत का उपयोग किसी भी घाव या संरचना में वसा से अन्य छोटे टी 1 ऊतकों (उदाहरण के लिए घाव को बढ़ाना) को अलग करने, किसी घाव या अंग में वसा की उपस्थिति का पता लगाने और हानिकारक प्रभावों को कम करने के लिए किया जाता है। वसा जैसे कि कलाकृतियों को कम करना। वसा दमन की 5 बुनियादी तकनीकें हैं जिनमें

1. आवृत्ति–चयनात्मक वसा दमन,

2. हलचल,

3. आउट–फेज इमेजिंग,

4. डिक्सन विधि और

5. चयनात्मक जल उत्तेजना।

आवृत्ति–चयनात्मक वसा दमन:

इस विधि में, प्रत्येक स्लाइस–चयन आरएफ पल्स पर लिपिड के समान अनुनाद आवृत्ति के साथ एक आवृत्ति–चयनात्मक आरएफ पल्स लागू किया जाता है। इसके बाद लिपिड सिग्नल को डीफेज करने के लिए ग्रेडिएंट पल्स को खराब करने वाली समरूपता होती है। बाद के स्लाइस–चयन पल्स के बाद प्राप्त सिग्नल में कोई लिपिड सिग्नल नहीं होता है। सामान्य तौर पर, तकनीक को CHESS (रासायनिक शिफ्ट चयनात्मक) कहा जाता है और इसका उपयोग वसा या पानी के प्रोटॉन को दबाने या चयनात्मक रूप से उत्तेजित करने के लिए किया जा सकता है। वसा–चयनात्मक CHESS RF पल्स का उपयोग तैयारी पल्स के रूप में किया जा सकता है। देरी के बाद, उचित अनुक्रम चलाया जाता है जिसमें वसा से संकेत नहीं होता है। इस तैयारी पल्स के संस्करणों में FAT SAT स्पेशल (लिपिड पर वर्णक्रमीय व्युत्क्रम), SPIR (व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति के साथ वर्णक्रमीय प्रीसेचुरेशन) और SPAIR (वर्णक्रमीय क्षीण व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति) शामिल हैं।

लघु ताऊ व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति (STIR):

लघु ताऊ उलटा पुनर्प्राप्ति (एसटीआईआर) भले ही एसटीआईआर ने सभी व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए टी1 और टी2–वेटिंग को संयोजित किया है, इसका उपयोग 12–डब्ल्यू फैट सैट अनुक्रम के रूप में किया जाता है। एसटीआईआर पर घावों को पकड़ना आसान है क्योंकि अधिकांश पैथोलॉजिकल ऊतक प्रोटॉन समृद्ध होते हैं और लंबे समय तक टी1 और टी2 विश्राम समय रखते हैं जिसके परिणामस्वरूप एसटीआईआर छवियों पर उच्च सिग्नल तीव्रता होती है। टी2–भारित वसा संतृप्त छवियों की तुलना में एसटीआईआर छवियों पर वसा दमन अधिक मजबूत और समरूप है। इसलिए एसटीआईआर का उपयोग शरीर की इमेजिंग में हर जगह किया जाता है। एसटीआईआर में टी2–डब्ल्यू एफएसई अनुक्रम की तुलना में कम एसएनआर है। कुछ सामान्य उपयोग हैं– 1. अस्थि मज्जा इमेजिंग: एसटीआईआर मज्जा शोफ को बहुत अच्छी तरह से दिखाता है। यह हड्डियों में कई घावों का पता लगाने में बहुत उपयोगी है और इसका उपयोग पूरे शरीर के एमआरआई में हड्डी के मेटास्टेस की जांच के लिए किया जाता है। 2. इसका उपयोग विशेष रूप से ऑप्टिक तंत्रिकाओं के लिए कक्षीय इमेजिंग में किया जाता है। 3. इसका उपयोग एसआई संयुक्त इमेजिंग में किया जाता है और आथ्रीपैथियों में सी.टी. स्कैन पर देखे गए क्षरण से पहले मज्जा शोफ दिखाता है।

आउट–ऑफ–फेज इमेजिंग:

जलीय वातावरण में प्रोटॉन वसायुक्त वातावरण में प्रोटॉन की तुलना में तेजी से आगे बढ़ते हैं। पानी और वसा वाले वातावरण में प्रोटॉन की पूर्ववर्ती आवृत्ति में इस अंतर को रासायनिक बदलाव कहा जाता है। इस विभेदक पूर्ववर्ती आवृत्ति के कारण वे निश्चित प्रतिध्वनि समय (TE) पर चरण में होते हैं और वे निश्चित TE पर विपरीत चरण (एक दूसरे से 180 डिग्री) में होते हैं। 1.5 टेस्ला पर, वसा और पानी के प्रोटॉन 4.45 एमएस, 8.9 एमएस और इसी तरह के टीई पर चरण में होते हैं, जबकि वे 2.23 एमएस, 6.69 एमएस और इसी तरह के टीई पर चरण से बाहर होते हैं। इन–फेज टीई पर प्राप्त छवियों में पानी और वसा प्रोटॉन को एक साथ जोड़े जाने के संकेत होंगे, जबकि आउट–ऑफ–फेज की छवियों में पानी और वसा प्रोटॉन को घटाए गए संकेत होंगे। आउट–ऑफ–फेज छवियों पर, वसा युक्त घाव या संरचनाएँ इन–फेज छवियों की तुलना में अधिक गहरे रंग की दिखाई देंगी। आउट–ऑफ–फेज इमेजिंग परय वसा केवल तभी गहरे रंग की दिखाई देगी जब वह ऐसे स्वर में मौजूद हो जिसमें वसा और पानी दोनों हों। केवल पानी या केवल वसा वाले वोक्सल्स चरण के अंदर और बाहर इमेजिंग पर सिग्नल में बदलाव नहीं करेंगे। इसलिए आउट–ऑफ–फेज छवियों पर चमड़े के नीचे की वसा अधिक गहरी नहीं होती है।

डिक्सन विधि:

यह चरण के अंदर और बाहर की इमेजिंग पर आधारित है। इस विधि में, छवियों के दो सेट प्राप्त किए जाते हैं, एक इन–फेज टीई पर और दूसरा आउट–ऑफ–फेज टीई पर। छवियों के इन दो सेटों को जोड़ने से 'केवल–जल' वाली छवि मिलती है जबकि घटाने पर 'केवल–वसा वाली' छवि मिलती है। उच्च चुंबकीय संवेदनशीलता वाले क्षेत्रों में डिक्सन विधि बहुत प्रभावी हो सकती है लेकिन इसके लिए चुंबकीय क्षेत्र की अच्छी एकरूपता की आवश्यकता होती है।

जल चयनात्मक उत्तेजना:

लघु आरएफ दालों की श्रृंखला के संयोजन का उपयोग केवल जल प्रोटॉन को उत्तेजित करने के लिए किया जा सकता है। वसा प्रोटॉन उत्तेजित नहीं होते हैं और संतुलन में रहते हैं इसलिए पानी की चयनात्मक उत्तेजना छवियों पर कोई संकेत उत्पन्न नहीं करते हैं। यह विधि क्षेत्र की विषमता के प्रति संवेदनशील है। उदाहरणों में प्रोसेट और वाट्स शामिल हैं।

समानांतर इमेजिंग:

यह एक ऐसी तकनीक है जो स्कैन समय को कम करने के लिए चरणबद्ध–सरणी आरएफ कॉइल्स में निहित स्थानिक जानकारी का लाभ उठाती है। चरणबद्ध–सरणी कॉइल में एकाधिक कॉइल तत्व उस क्षेत्र से एक साथ सिग्नल प्राप्त करते हैं जिसे वे कवर कर रहे हैं। प्रत्येक कुंडल तत्व की जानकारी को एक बड़ी FOV और छवि प्राप्त करने के लिए संयोजित किया जाता है।

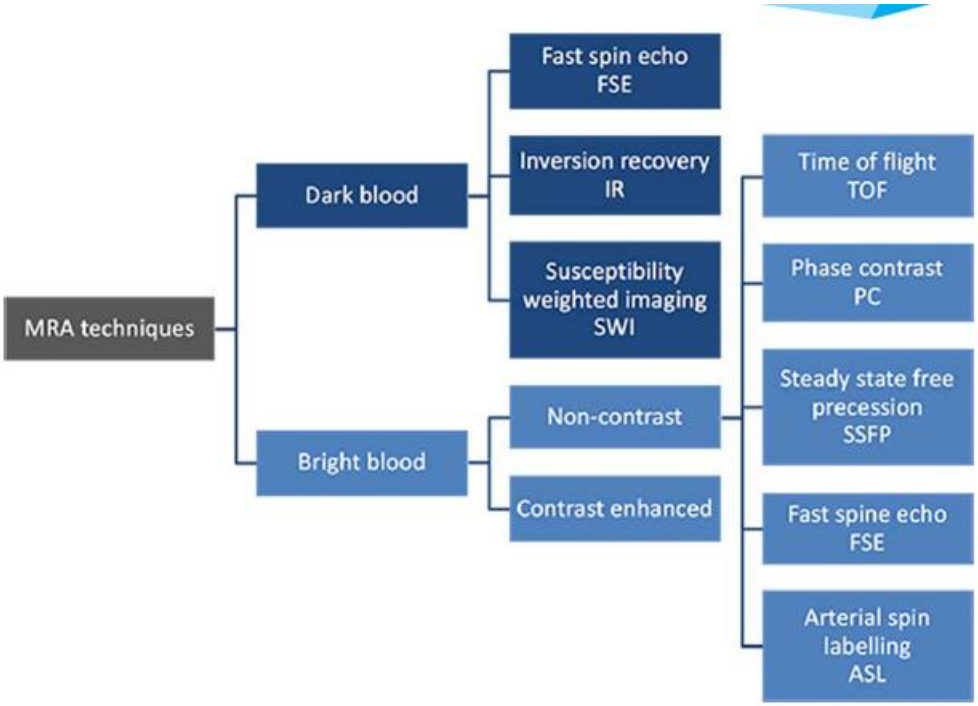
चुम्बकत्व स्थानांतरण

मैग्नेटाइजेशन ट्रांसफर (एमटी) एक ऐसी तकनीक है जो सूक्ष्म आणविक वातावरण के आधार पर ऊतक कंट्रास्ट को चुनिंदा रूप से बदल देती है। ऊतकों में आम तौर पर हाइड्रोजन प्रोटॉन के तीन पूल होते हैं जो एमआर संकेतों के लिए जिम्मेदार होते हैं।
ये हैं––

1. मुक्त जल प्रोटोन
2. मैक्रोमोलेक्यूल्स में बंधे या प्रतिबंधित जल प्रोटॉन
3. मैक्रोमोलेक्यूल्स से सटे हाइड्रेशन परत जल प्रोटॉन। नियमित इमेजिंग में मुक्त जल पूल से प्रोटॉन अपने लंबे अनुदैर्ध्य विश्राम समय (टी 2) के कारण एक छवि में अधिकांश एमआर संकेतों के लिए जिम्मेदार होते हैं। अन्य दो पूलों के प्रोटॉन में बहुत कम T2 होता है, इसलिए MR सिग्नल में बहुत कम योगदान होता है। एमटी पल्स को जल शिखर पर ऑफ रेजोनेंट आरएफ पल्स के रूप में लागू किया जाता है। इसे आम तौर पर वसा संतृप्ति पल्स (220 हर्ट्ज पर) के विपरीत 1000 हर्ट्ज पर प्रीसेचुरेशन पल्स के रूप में लागू किया जाता है और बाध्य अणुओं से सिग्नल में कमी आती है। एमटी छवियों पर सिग्नल हानि की मात्रा दिए गए ऊतक में मैक्रोमोलेक्यूल्स की मात्रा को दर्शाती है। इसका उपयोग कंट्रास्ट संवर्धित एमआरआई–एमटी में किया जाता है जो घाव या संरचना को बढ़ाने के लिए नगण्य प्रभाव डालते हुए पृष्ठभूमि ऊतक संकेतों को दबा देता है। इस प्रकार घाव के दृश्य में सुधार होता है।

एम.आर एंजियोग्राम तकनीक

एमआर एंजियोग्राम के प्रकारों को मोटे तौर पर दो प्रकारों में विभाजित किया जा सकता हैः गहरा रक्त और चमकीला रक्त। इसके बाद उज्ज्वल रक्त तकनीकों को इस आधार पर विभाजित किया जाता है कि वे गैडोलीनियम का उपयोग करते हैं या नहींउपयोग की जाने वाली मुख्य तकनीकें उड़ान का समय, चरण कंट्रास्ट और कंट्रास्ट–वर्धित तकनीकें हैं।



उड़ान का समय (टीओएफ)

यह एक **ग्रेडिएंट** इको अनुक्रम है जो प्रवाह–संबंधी संवर्द्धन का उपयोग करता है। यह सुनिश्चित करने के लिए इसमें कम पुनरावृत्ति समय (टीआर) है कि सभी स्थिर स्पिनों का सिग्नल संतृप्त हो जाएगा। केवल वे स्पिन जो इमेजिंग क्षेत्र में चले जाते हैं, जिन्होंने संतृप्त आरएफ दालों का अनुभव नहीं किया है, एक उच्च संकेत उत्पन्न करेंगे। यह या तो 2डी या 3डी अध्ययन हो सकता है।

प्री–सैचुरेटिंग बैंड का उपयोग एक निश्चित दिशा से इमेजिंग क्षेत्र में बहने वाले रक्त के सिग्नल को कम करने के लिए किया जाता है। लौटने वाले शिरापरक प्रवाह को संतृप्त करने के लिए इसे इमेजिंग क्षेत्र के बाहर लागू करें, लेकिन बाहर जाने वाले धमनी प्रवाह से उच्च संकेत सुनिश्चित करें।

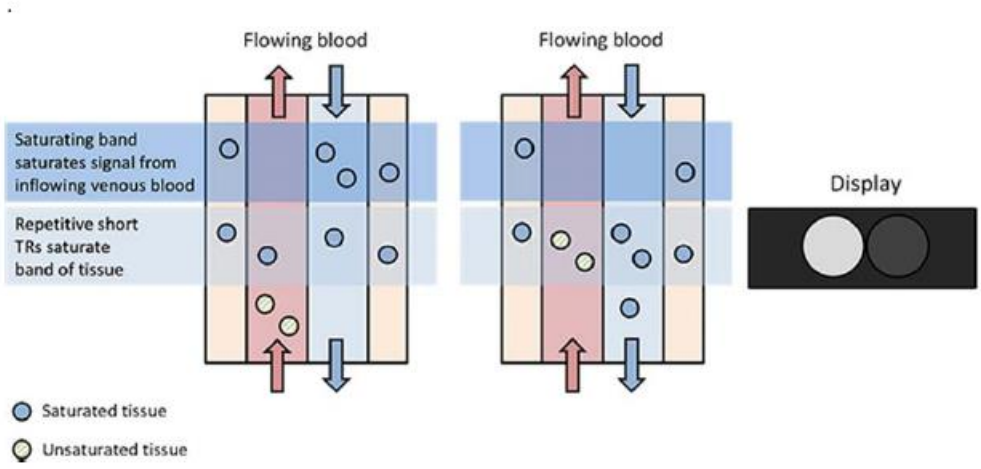
लाभ

- कंट्रास्ट एजेंट की आवश्यकता नहीं है
- शिरापरक (2डी, कम वेग के लिए अच्छा) या धमनी इमेजिंग (3डी, के लिए अच्छा) के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है

- उच्च वेग) प्रवाह के प्रति बहुत संवेदनशील
- सभी पृष्ठभूमि सिग्नल को संतृप्त करता है
- 3D TOF बहुत उच्च रिजॉल्यूशन (1 मिमी) है

नुकसान

- प्रवाह रिक्तता के कारण:
- इन–प्लेन संतृप्ति
- पोस्ट–स्टेनोटिक अशांति स्टेनोसिस से दूर है
- धीमा प्रवाह
- रोड़ा और स्टेनोसिस की लंबाई को बढ़ा–चढ़ाकर बताया जा सकता है
- लंबा इमेजिंग समय
- धातु कलाकृतियों के प्रति संवेदनशील
- बहुत अधिक T1 सिग्नल वाली स्थिर वस्तुएँ दिखाई देंगी (जैसे रक्तस्राव)
- यदि शिरापरक संतृप्ति बैंड लगाए गए हैं तो प्रतिगामी धमनी प्रवाह अस्पष्ट हो सकता है



चरण कंट्रास्ट (पी.सी)

अनुप्रस्थ चुंबकत्व यानी स्पिन चरण में अंतर का फायदा उठाता है।

लाभ

- कंट्रास्ट एजेंट का उपयोग नहीं किया गया
- किसी भी स्तर पर डेटा का पुनर्निर्माण कर सकता है जैसा कि आमतौर पर 3डी विधि का उपयोग करके प्राप्त किया जाता है
- अच्छा पृष्ठभूमि दमन
- T1 प्रभावों के प्रति असंवेदनशील
- विभिन्न प्रवाह वेगों के प्रति संवेदनशीलता को बदलने के लिए वेग पर निर्भर चरण बदलाव को नियंत्रित कर सकते हैं
- वेग को टीओएफ एमआरए के विपरीत दिशा के साथ–साथ मात्राबद्ध किया जा सकता है, जो कि बिल्कुल उज्ज्वल है या नहीं

नुकसान

- छवि बनाने के लिए तीन ओर्थोगोनल दिशाओं में प्राप्त छवि के रूप में टीओएफ से 4 गुना अधिक समय लगता है
- कोई इन–प्लेन प्रवाह रिक्तियां नहीं
- अशांति के प्रति अधिक संवेदनशीलता

कंट्रास्ट बढ़ाया (सी.ई)

गैडोलिनियम चेलेट एजेंटों का उपयोग करता है जो पृष्ठभूमि ऊतक की तुलना में रक्त के टी1 विश्राम को छोटा करता है जिससे टी1–भारित अनुक्रमों पर रक्त की उच्च सिग्नल तीव्रता होती है। सर्वोत्तम सिग्नल सुनिश्चित करने के लिए कंट्रास्ट के पहले पास में रुचि के क्षेत्र की छवि बनाई जाती है।

लाभ

- अधिक सटीक
- प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य
- तेज स्कैन ताकि विभिन्न चरणों में छवि प्राप्त की जा सके जैसे पूर्व–विपरीत, धमनी, शिरापरक
- कम प्रवाह–संबंधी कलाकृतियाँ नुकसान
- प्रवाह–संवेदनशील नहीं

डीडब्ल्यूआई अनुक्रम

- स्पिन इको, आमतौर पर इको–प्लानर इमेजिंग (ईपीआई)। तेज ताकि शरीर की गति कम से कम हो
- 180 पल्स के दोनों ओर प्रसार प्रवणता
- स्थिर स्पिन (यानी प्रतिबंधित प्रसार) उच्च संकेत लौटाते हैं
- मोबाइल स्पिन (यानी मुक्त प्रसार) सिग्नल वापस नहीं करता है
- ग्रेडियेंट कम से कम 3 अलग–अलग दिशाओं में लागू होते हैं
- स्वर में सिग्नल प्रत्येक दिशा से औसत
- बी–मूल्य
- उच्च बी–मूल्यः
- प्रसार के प्रति अधिक संवेदनशील
- अधिक शोर
- कम संकेत
- बी–मान बढ़ाएँः
- बड़ा प्रसार प्रवणता (आयाम या अवधि बढ़ाएँ)
- डीफेजिंग और रीफेजिंग प्रसार ग्रेडिएंट्स के बीच समय बढ़ाएँ

  - बो–0 अनुक्रम प्रसार ग्रेडियेंट के बिना चलता है। T2*/T2 भारित
  - बी600–700 – नवजात और शरीर इमेजिंग में उपयोग किया जाता है
  - बी1000 मस्तिष्क रोधगलन के लिए उपयोग किया जाता है

- स्पष्ट प्रसार गुणांक (एडीसी)
  - विभिन्न बी–मानों पर डीडब्ल्यूआई संकेतों का लॉग प्लॉट किया गया। ढलान ADC संकेत देता है
  - आंतरिक T2 सिग्नल के प्रभाव को हटा देता है
- प्रसार टेंसर इमेजिंग
- आइसोट्रोपिक प्रसार = हर दिशा में समान प्रसार
- अनिसोट्रोपिक प्रसार = असममित प्रसार
- भिन्नात्मक अनिसोट्रॉपी मानचित्र
- विषमता का माप

- 0 आइसोट्रोपिक, 1 अत्यंत अनिसोट्रोपिक
- ग्रे–स्केल छवि

- प्रमुख प्रसार दिशा मानचित्र

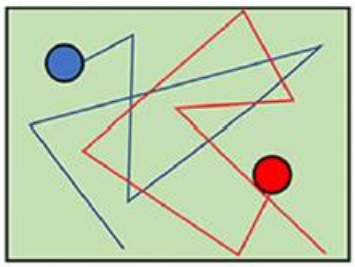
- अनिसोट्रॉपी और दिशा को मापता है
- अनिसोट्रॉपी की डिग्री = चमक
- दिशा = रंग

- फाइबर ट्रैकिंग मानचित्र

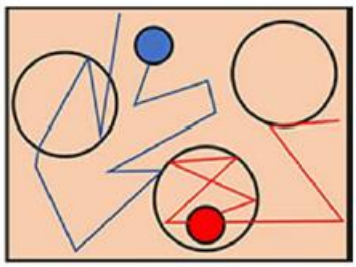
- सॉफ्टवेयर द्वारा फाइबर ट्रैक का स्वचालित निर्माण

- कलाकृतियों

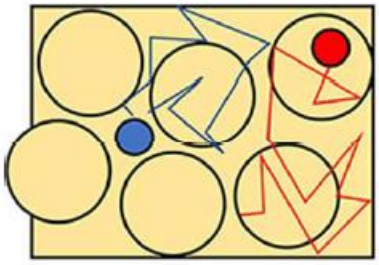
- T2 शाइन–F: आंतरिक उच्च T2 सिग्नल DWI पर उज्ज्वल के रूप में दिखाता है। एडीसी इस प्रभाव को दूर करता है
- T2 डार्क–F: – आंतरिक निम्न T2/T2′ सिग्नल DWI पर निम्न सिग्नल के रूप में दिखता है
- धातु कलाकृतियाँ DWI धातु और रक्त उत्पादों द्वारा निर्मित कलाकृतियों के प्रति अतिसंवेदनशील होती हैं



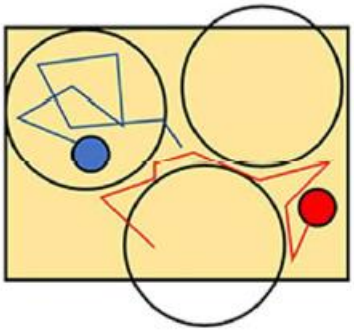
High diffusion coefficient
Free diffusion of particles
e.g. water, gel



Medium diffusion coefficient
e.g. normal parenchyma



Low diffusion coefficient
Restricted diffusion due to
many cells e.g. tumours,
abscess



Low diffusion coefficient
Restricted diffusion due to
swollen cells e.g. infarcts

छवि के गुणवत्ता:

- पिक्सेल क्षेत्र = दृश्य क्षेत्र / मैट्रिक्स
- स्वर आयतन = (दृश्य / मैट्रिक्स का क्षेत्र) • स्लाइस मोटाई
- मैट्रिक्स का आकार बढ़ाना:
- स्थानिक संकल्प को बढ़ाता है
- संकेत कम कर देता है
- स्कैन समय बढ़ाता है

- FOV बढ़ाना:
- सिग्नल बढ़ाता है
- कम रिजॉल्यूशन
- देखने का क्षेत्र बढ़ा

- स्लाइस की मोटाई बढ़ाना:
- सिग्नल बढ़ाता है
- संकल्प कम हो जाता है

- आंशिक आयतन प्रभाव को बढ़ाता है
- बड़ी वस्तु कवरेज देता है

- बढ़ा हुआ स्लाइस गैपः
- कम क्रॉस–टॉक
- बढ़ा हुआ कवरेज

- बढ़ता हुआ NEX:
- संकेत बढ़ाता है
- कम शोर
- सिग्नल औसत के कारण कम कलाकृतियाँ
- स्कैन समय में वृद्धि

- एसएनआर में सुधार के लिएः
- छम्म बढ़ाएँ
- कम रिजॉल्यूशन
- मोटे टुकड़े
- बड़ा थ्व्ट
- सतही कुंडलियों का प्रयोग करें

- संकल्प में सुधार करने के लिएः
- मैट्रिक्स बढ़ाए
- थ्व्ट कम करें
- स्लाइस की मोटाई कम करें

कलाकृतियाँ:

कई कलाकृतियों की एक विशिष्ट उपस्थिति होती है, और अनुभव के साथ, उन्हें आसानी से पहचाना जा सकता है।

एमआरआई हार्डवेयर और कक्ष परिरक्षण

- जिपर विरूपण साक्ष्य
- हेरिंगबोन कलाकृति
- जेबरा धारियाँ
- मोइरे किनारे
- केंद्रीय बिंदु विरूपण साक्ष्य
- आरएफ अतिप्रवाह विरूपण साक्ष्य
- अमानवीयता विरूपण साक्ष्य
- छायांकन कलाकृति
- अलियासिंग आर्टिफैक्ट (जिसे रैप अराउंड आर्टिफैक्ट के रूप में भी जाना जाता है)

एमआरआई सॉफ्टवेयर

- स्लाइस–ओवरलैप आर्टिफैक्ट (जिसे क्रॉस–टॉक आर्टिफैक्ट के रूप में भी जाना जाता है)
- पार उत्तेजना

रोगी एवं शारीरिक गति

- चरण–एन्कोडेड मोशन आर्टिफैक्ट
- वेंट्रिकुलर सीएसएफ स्पंदन विरूपण साक्ष्य
- प्रवेश टुकड़ा घटना

ऊतक विविधता और विदेशी निकाय

- काली सीमा कलाकृति
- जादुई कोण प्रभाव
- चुंबकीय संवेदनशीलता विरूपण साक्ष्य
- खिलती हुई कलाकृति
- रासायनिक बदलाव विरूपण साक्ष्य

4 सिर के आघात में इमेजिंग

- दर्दनाक मस्तिष्क की चोट (टीबीआई) दुनिया भर में रुग्णता और मृत्यु दर का एक प्रमुख कारण है।
- चोट से संबंधित सभी मौतों में से एक तिहाई के लिए टीबीआई एक योगदान कारक है।
- टीबीआई के प्रबंधन में इमेजिंग एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जिसमें पता लगाना, ट्राइएज, सर्जिकल मार्गदर्शन और पूर्वानुमान शामिल है।
- छोटे बच्चों, बड़े किशोरों और 65 वर्ष और उससे अधिक उम्र के वयस्कों में टीबीआई बने रहने की सबसे अधिक संभावना है। प्रत्येक आयु वर्ग में, TBI दरें महिलाओं की तुलना में पुरुषों के लिए अधिक हैं।
- गिरना टीबीआई का प्रमुख कारण है, छोटे बच्चों और 75 वर्ष और उससे अधिक उम्र के वयस्कों में इसकी दर सबसे अधिक है।
- मोटर वाहन दुर्घटनाएँ टीबीआई से संबंधित मौतों का प्रमुख कारण हैं, जिनकी दरें सबसे अधिक हैं 20–24 वर्ष की आयु के वयस्क।
- गंभीर टीबीआई न केवल किसी व्यक्ति और व्यक्ति के परिवार के जीवन को प्रभावित करती है, बल्कि उस पर भी प्रभाव डालती है, इसका एक बड़ा सामाजिक और आर्थिक प्रभाव पड़ता है।

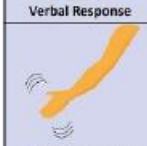
➢ उद्देश्य–

1. टीबीआई में न्यूरोइमेजिंग के लिए लक्ष्य और संकेत
2. सिर के आघात के मूल्यांकन में दृष्टिकोण, विशिष्ट सी.टी. और एमआरआई प्रोटोकॉल
3. दर्दनाक मस्तिष्क की चोट के विभिन्न घटक
4. उन्नत न्यूरोइमेजिंग तकनीक

➢ ग्लासगो कोमा स्केल (जीसीएस)

- ग्लासगो कोमा स्केल (जीसीएस) टीबीआई वाले रोगियों के नैदानिक मूल्यांकन के लिए सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले उपकरणों में से एक है।
- जीसीएस स्कोर सर्वोत्तम आंखें खोलने वाली प्रतिक्रिया, सर्वोत्तम मौखिक प्रतिक्रिया और सर्वोत्तम मोटर प्रतिक्रिया के योग पर आधारित है।

- इसलिए, जीसीएस 3 और 15 के बीच है, 3 सबसे खराब स्कोर है और 15 सबसे अच्छा स्कोर है। 13 या अधिक का जीसीएस स्कोर हल्के मस्तिष्क की चोट से संबंधित है, 9–12 एक मध्यम चोट है, और 8 या उससे कम गंभीर मस्तिष्क की चोट है।
- इस पैमाने की सीमाएँ हैं क्योंकि आघात में जीसीएस कम होने के अन्य कारण भी हैं (शराब, ड्रग्स, दौरे, आदि) ।

Behaviour	Response
Eye Opening Response	4. Spontaneously 3. To speech 2. To pain 1. No response
Verbal Response	5. Oriented to time, person and place 4. Confused 3. Inappropriate words 2. Incomprehensible sounds 1. No response
 Motor Response	6. Obeys command 5. Moves to localised pain 4. Flex to withdraw from pain 3. Abnormal flexion 2. Abnormal extension 1. No response

Biologydictionary.net Editors. "Glasgow Coma Scale." *Biology Dictionary*, Biologydictionary.net, 11 Oct. 2020, https://biologydictionary.net/glasgow-coma-scale/.

न्यूरोइमेजिंग के लक्ष्य –

- उन चोटों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए जिनके लिए तत्काल सर्जिकल या प्रक्रियात्मक हस्तक्षेप की आवश्यकता हो सकती है।
- उन चोटों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए जिनसे प्रारंभिक चिकित्सा उपचार से लाभ हो सकता है।
- पुनर्वास चिकित्सा को तैयार करने या परिवार परामर्श में मदद करने के लिए रोगियों का पूर्वानुमान निर्धारित करना।

न्यूरोइमेजिंग के लिए संकेत –

1. मध्यम से गंभीर मस्तिष्क चोट वाले सभी रोगी (जीसीएस स्कोर क्रमशः 9–12 और <8)
2. मामूली सिर की चोट के विशिष्ट रोगी (जीसीएस 13–15)
3. जहां दवा या शराब का नशा नैदानिक परीक्षा में हस्तक्षेप करता है, वहां निश्चित रूप से इमेजिंग की जानी चाहिए

CT Head is only required for minor head injury patients with any one of the following findings. Minor head injury patients present with a GCS score of 13-15 after witnessed loss of consciousness, amnesia, or confusion.

High-Risk (for Neurosurgical Intervention)

1. GCS score < 15 at 2 hours after injury
2. Suspected open or depressed skull fracture
3. Any sign of basal skull fracture *
4. Vomiting ≥ 2 episodes
5. Age ≥ 65 years

Medium-Risk (for Brain Injury on CT)

6. Amnesia before impact ≥ 30 minutes
7. Dangerous mechanism **

*** बेसल खोपड़ी फ्रैक्चर के लक्षण:**
– हेमोटिम्पैनम, 'रेकून' आंखें, सीएसएफ ओटोरियाध्राइनोरिया, लड़ाई का संकेत

****खतरनाक तंत्र.**
–मोटर वाहन द्वारा पैदल यात्री को मारा गया,
– सवार को मोटर वाहन से बाहर निकाला गया।
–3 फीट या 5 सीढ़ियों से अधिक की ऊंचाई से गिरना।

नियम लागू नहीं होगा यदि:
–गैर–आघात का मामला
–जीसीएस 13
–उम्र <16 वर्ष
–वारफारिन या रक्तस्राव विकार
–स्पष्ट खुली खोपड़ी का फ्रैक्चर

स्टील आईजी, क्लेमेंट सीएम, ग्रिमशॉ जेएम, ब्रिसन आरजे, रोवे बीएच, ली जेएस, शाह ए, ब्रेहौट जे, होलरोयड बीआर, शुल एमजे, मैकनाइट आरडी। आपातकालीन विभागों में कनाडाई सी.टी. हेड नियम को लागू करने के लिए एक संभावित क्लस्टर–यादृच्छिक परीक्षण। सी.एम.ए.जे. 2010 अक्टूबर 5;182(14):1527–32।

➢ **इमेजिंग तौर–तरीके –**

1. सादा रेडियोग्राफः

- खोपड़ी के एक्स–रे इंट्राक्रैनियल पैथोलॉजी के खराब पूर्वानुमानकर्ता हैं और वयस्क टीबीआई का मूल्यांकन करने के लिए इसे नहीं किया जाना चाहिए ।
- आमतौर पर नैदानिक आवश्यकता के बजाय औषधीय–कानूनी कारणों से लिया जाता है।

2. कंप्यूटेड टोमोग्राफीः

- एक्यूट HI में पसंद का तरीका
- आसानी से उपलब्ध और तेज
- अधिग्रहीत छवियों को इंट्राएक्सियल, अतिरिक्त–एक्सियल चोटों और हड्डी के फ्रैक्चर को प्रकट करने के लिए बिना कंट्रास्ट प्रशासन के हड्डी, नरम ऊतक और अलग–अलग विंडो चौड़ाई में देखा जा सकता है।

3. चुंबकीय अनुनाद इमेजिंगः

- व्र टीबीआई वाले रोगियों के लिए अनुशंसित जब न्यूरोलॉजिकल निष्कर्षों को सी.टी. द्वारा समझाया नहीं जा सकता है।
- अर्धतीव्र या दीर्घकालिक चोट के लिए पसंद का तरीका।
- द्रव–क्षीण व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति (FLAIR) का उपयोग करते समय सूक्ष्म एक्स्ट्राएक्सियल संग्रह, गैर–रक्तस्रावी घावों, मस्तिष्क स्टेम चोटों और सबराचोनोइड रक्तस्राव (एसएएच) के प्रति अधिक संवेदनशील।

4. एंजियोग्राफी:

- संवहनी घावों के निदान के लिए स्वर्ण मानक।

▶ छवि मूल्यांकन के लिए दृष्टिकोण

- सी.टी. अपनी व्यापक उपलब्धता, गति और जीवन समर्थन और निगरानी उपकरणों के साथ अनुकूलता के कारण गंभीर सिर के आघात वाले रोगियों का परीक्षण करने के लिए पसंद की इमेजिंग पद्धति है।
- ऐसे रोगी में एमआरआई प्राप्त किया जाना चाहिए जहां सी.टी. निष्कर्ष न्यूरोलॉजिकल घाटे की व्याख्या करने में विफल रहते हैं। एमआरआई दीर्घकालिक परिणाम के बारे में पूर्वानुमानित जानकारी भी प्रदान कर सकता है।

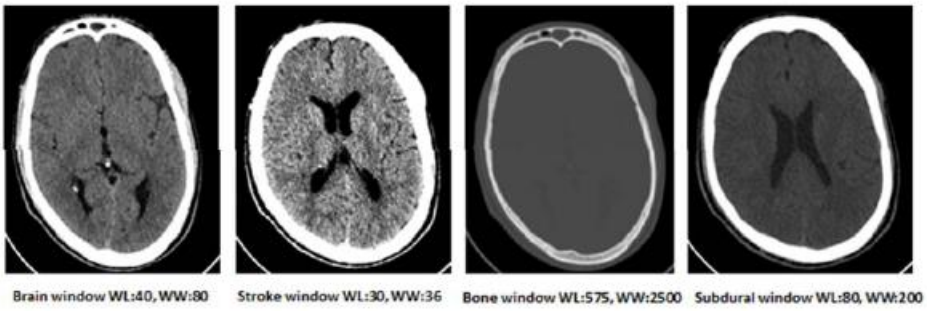
सी.टी.

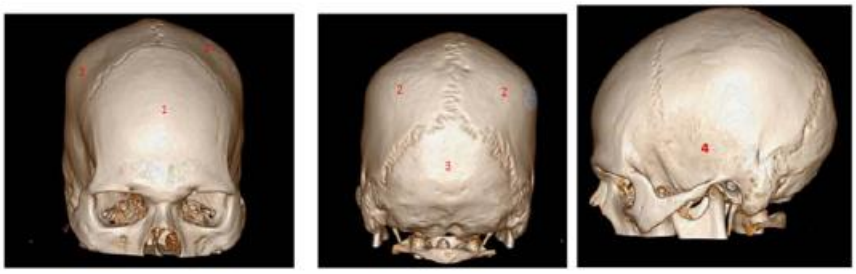
- एक नॉनकॉन्ट्रास्ट हेड सी.टी. (एनसीसी.टी.) टीबीआई की देखभाल का मानक है।
- एनसीसी.टी. में इंट्राक्रानियल हेमोरेज, एक्स्ट्रा–एक्सियल कलेक्शन, एडिमा, सूजन, मिडलाइन शिफ्ट, हर्नियेशन और फ्रैक्चर को प्रदर्शित करने के लिए उच्च संवेदनशीलता और विशिष्टता है। इसकी व्यापक उपलब्धता, अधिग्रहण की गति और मतभेदों की कमी इसे टीबीआई के प्रबंधन में पहली पंक्ति का तरीका बनाती है।
- फिर भी, जब बाल रोगियों को एनसीसी.टी. के अधीन किया जाता है, तो विकिरण जोखिम के कारण जोखिमों और लाभों पर सावधानीपूर्वक विचार किया जाना चाहिए।
- सी.टी. की सीमाएँ धात्विक रेखा कलाकृतियों, रोगी की गति, आंशिक मात्रा औसत, और पीछे के फोसा, अवर टेम्पोरल और अवर ललाट क्षेत्रों में बीम–सख्त कलाकृतियों से संबंधित हैं।

हेड सी.टी. प्रोटोकॉल

- एक सामान्य ट्रॉमा हेड सी.टी. को 120 केवीपी, 200 एमए पर तेज रोटेशन समय (उदाहरण के लिए, 0.5 सेकंड) और 1 या 0.5 की पिच के साथ हेलिकली किया जाता है।
- कई बार, सर्वाइकल स्पाइन सी.टी. को सहवर्ती सर्वाइकल स्पाइन फ्रैक्चर या अव्यवस्था से बचने के लिए हेड सी.टी. के साथ संयोजन में प्राप्त किया जाता है।
- कैल्वेरिया या रीढ़ की हड्डी में फ्रैक्चर का पता लगाने के लिए इष्टतम प्रोटोकॉल के लिए एक तेज कर्नेल का उपयोग करके निर्मित पतली अक्षीय स्लाइस की आवश्यकता होती है। अक्षीय स्लाइस कम से कम 1.25 मिमी या स्लाइस की मोटाई में पतले होने चाहिए, लगभग 50: ओवरलैप के साथ।

- विभिन्न विकृति का पता लगाने को अनुकूलित करने के लिए सभी छवियों को ''मस्तिष्क,'' ''सबड्यूरल,'' ''हड्डी,'' और ''सॉफ्ट–टिशू'' जैसी पूर्वनिर्धारित विंडोध्स्तरीय सेटिंग्स में देखा जाना चाहिए। 3डी पुनर्निर्माण संदर्भित चिकित्सक के लिए प्रीऑपरेटिव योजना और अंतःऑपरेटिव छवि मार्गदर्शन के लिए उपयोगी हैं।
- शीर्ष पर सेरेब्रल उत्तलताओं के साथ–साथ फाल्क्स सेरेब्री और टेंटोरियम सेरेबेली पर छोटे अतिरिक्त–अक्षीय संग्रह की तलाश में कोरोनल पुनः स्वरूपित छवियां बहुत उपयोगी होती हैं।





1. ललाट की हड्डी
2. पार्श्विका हड्डी
3. पश्चकपाल हड्डी
4. कनपटी की हड्डी

एमआरआई

- तीव्र टीबीआई की जांच के लिए प्राथमिक उपकरण नहीं।
- एनसीसी.टी. की तुलना में कुछ विकृति जैसे डिफ्यूज एक्सोनल इंजरी (डीएआई) को प्रदर्शित करने में अधिक संवेदनशील।
- हालाँकि, **ऐसे रोगी में एमआरआई प्राप्त किया जाना चाहिए जहां सी.टी. निष्कर्ष न्यूरोलॉजिकल घाटे की व्याख्या करने में विफल रहते हैं। एमआरआई दीर्घकालिक परिणाम के बारे में पूर्वानुमानित जानकारी भी प्रदान कर सकता है।**
- एमआरआई इंट्राक्रानियल रक्तस्राव के चरणों की ग्रेडिंग और चोट, डीएआई, माइक्रोहेमोरेज, एडिमा और मस्तिष्क की चोटों का पता लगाने के लिए भी बेहतर अनुकूल है।

- एमआरआई की प्रमुख सीमाओं में पेसमेकर जैसे कई मतभेद शामिल हैं, गंभीर स्थिति में रोगी की सावधानीपूर्वक जांच की आवश्यकता, लंबे समय तक परीक्षा समय और सी.टी. की तुलना में एमआरआई की सापेक्ष अनुपलब्धता।

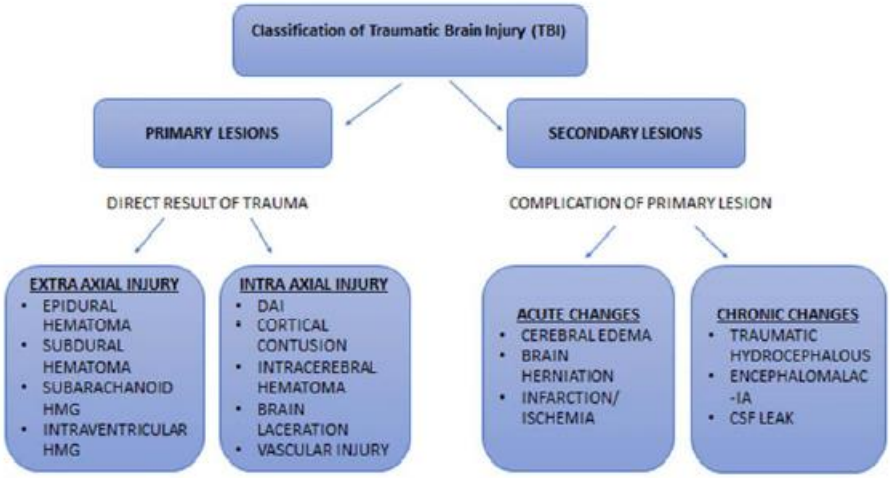
एमआरआई प्रोटोकॉल

- TBI के मूल्यांकन के लिए एक विशिष्ट MRI प्रोटोकॉल में T1W, T2W, T2W–द्रव–क्षीण व्युत्क्रम पुनर्प्राप्ति (FLAIR), T2*–ग्रेडिएंट–रिकॉल्ड इको (GRE), और प्रसार–भारित इमेजिंग (DWI) अनुक्रम शामिल हो सकते हैं। संवेदनशीलता–भारित छवियां (एसडब्ल्यूआई) भी शामिल की जा सकती हैं, क्योंकि वे सूक्ष्म रक्तस्राव की स्पष्टता को बढ़ाती हैं।
- आम तौर पर, टीबीआई के मूल्यांकन के लिए अंतःशिरा कंट्रास्ट को प्रशासित करने की कोई आवश्यकता नहीं है।

➢ दर्दनाक मस्तिष्क की चोट के विभिन्न घटक

► छवि निष्कर्ष

- खोपड़ी की चोट
- खोपड़ी का फ्रैक्चर
- टेम्पोरल हड्डी का फ्रैक्चर
- प्राथमिक सिर की चोट
- द्वितीयक सिर की चोट



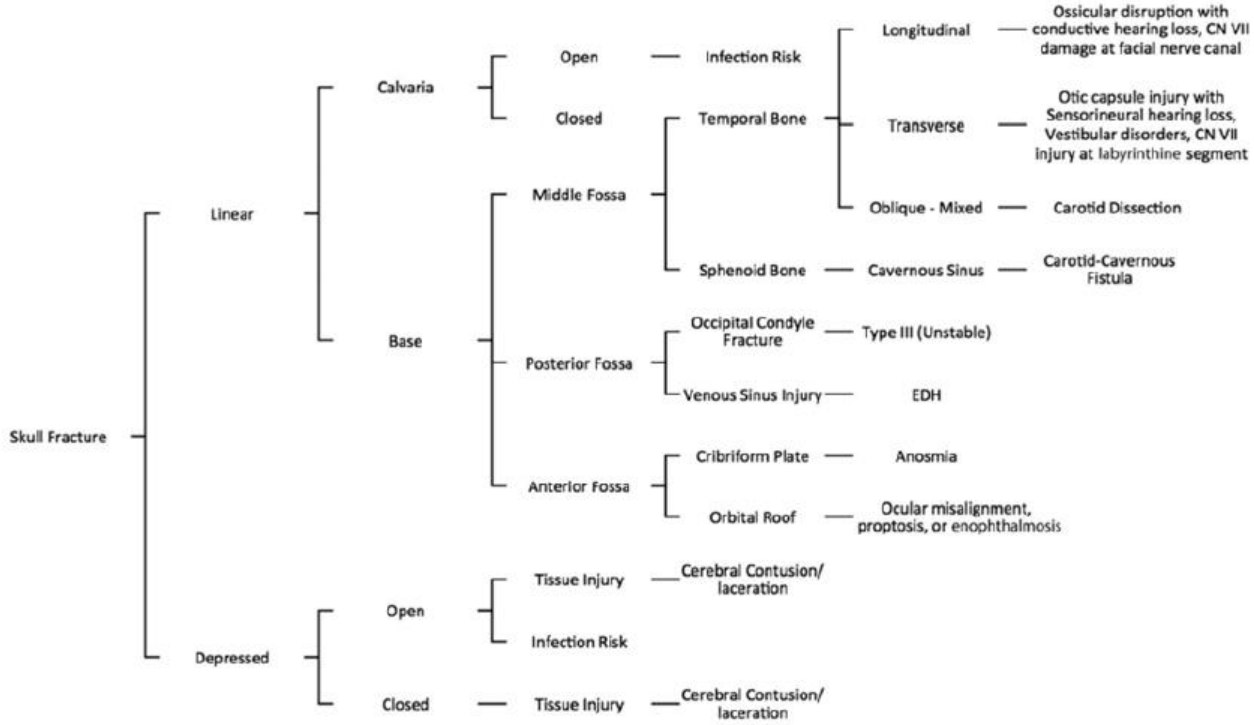
➢ खोपड़ी का फ्रैक्चर

- चोट तंत्र के संकेतक के रूप में कार्य करते हैं, और कई मामलों में अंतर्निहित मस्तिष्क चोट का सुराग देते हैं।
- पतले खंड वाली अक्षीय छवियों को भी अक्सर कोरोनल और सैजिटल विमानों में और कुछ मामलों में 3डी रेंडरिंग में पुनः स्वरूपित किया जाता है।
- हड्डी की खिड़की और स्तर सेटिंग्स (उदाहरण के लिए, W 1300: L 600) का उपयोग करके इन छवियों की जांच करने से कॉर्टिकल मेंटल के साथ–साथ डिप्लोइक स्पेस का उत्कृष्ट विवरण मिलता है।

▶ फ्रैक्चर विशेषताएँ

- खोपड़ी के फ्रैक्चर को दो बड़ी श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: रैखिक और उदास।
- यह एक उपयोगी चित्रण है क्योंकि रैखिक या हेयरलाइन फ्रैक्चर का इलाज अक्सर रूढ़िवादी तरीके से किया जाता है, जबकि अवसादग्रस्त फ्रैक्चर अधिक गंभीर इंट्राक्रैनियल चोट का संकेत देते हैं और अक्सर सर्जरी की आवश्यकता होती है।
- नवजात शिशु की खोपड़ी में गैर–ऑसिफाइड कार्टिलाजिनस तत्वों का अनुपात अधिक होता है, जिसके परिणामस्वरूप चरम सीमाओं में ग्रीनस्टिक फ्रैक्चर के समान अधिक प्लास्टिक फ्रैक्चर दिखाई देता है।
- फ्रैक्चर के अलावा, सिर की ऊपरी सतह पर भी ध्यान देना जरूरी है। खोपड़ी का गहरा घाव या पूर्ण विघटन एक खुले फ्रैक्चर का गठन करता है और संक्रमण के लिए अतिसंवेदनशील होता है।

<u>संभावित जटिलताओं के साथ खोपड़ी के फ्रैक्चर के मूल्यांकन के लिए एक योजना –</u>



सामान्य संरचनाओं से एक रैखिक फ्रैक्चर का अंतर

Attribute	Fracture	Vessel	Suture
Wall margins	Sharp, imperceptible	Thick, sclerotic	Imperceptible (child) Fused (adult)
Course	Nonbranching	Branching	May branch
Appearance	Linear	May curve	Zigzag (child)
Thickness	Varies, often <2 mm	>2 mm	<2 mm
Location	Point of impact	Some characteristic	Characteristic
Skull layers	Inner and outer	One, usually inner	Inner and outer

रिनकॉन एस. गुप्ता आर, पीटीके टी. सिर के आघात की इमेजिंग. हैंडब क्लिन न्यूरोल. 2016य135:447–477. कवप:10:1016/बी978–0–444–53485–9.00022–2। pmid:27432678

➢ प्राथमिक सिर की चोट

→ रक्तस्राव

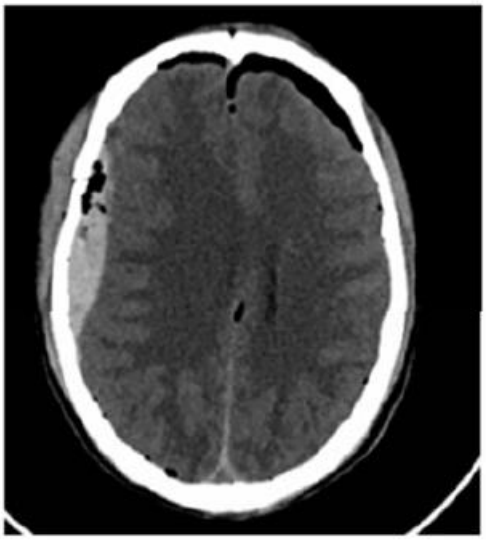
- सी.टी. पर, रक्तस्राव के सी.टी. क्षीणन (घनत्व) और रोगी के हेमटोक्रिट मूल्य के बीच एक रैखिक संबंध होता है।
- **तीव्र चरण**, इंट्राक्रैनील रक्तस्राव अत्यधिक सघन होता है, रक्त में प्रोटीन सांद्रता (ज्यादातर हीमोग्लोबिन) के कारण 80–90 एचयू की सीमा में क्षीणन गुणांक होता है।
- रक्त के आरंभिक निष्कासन के बाद, लगभग 72 घंटों में, घनत्व में प्रगतिशील वृद्धि के साथ, थक्का बनना और पीछे हटना होता है।
- तीसरे दिन के बाद, थक्के का क्षीणन मान कम होने लगता है और अगले कुछ हफ्तों में रक्तस्राव मस्तिष्क में आइसोडेंस बन जाता है **(सबस्यूट चरण)** ।
- पहले सप्ताह के बाद, रक्तस्राव की मात्रा भी कम हो जाती है, साथ ही संबंधित द्रव्यमान प्रभाव और सूजन भी कम हो जाती है। अंततः, रक्तस्राव सीएसएफ **(क्रोनिक चरण)** के घनत्व के समान हो जाता है।
- यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि तीव्र रक्तस्राव एनीमिया वाले रोगी (हीमोग्लोबिन मान 8 – 10 ग्राम / डी एल से कम) या कोगुलोपैथिक रोगी में आसन्न प्रांतस्था में आइसोडेंस दिखाई दे सकता है।
- कम जमावट वाले मरीज, जो थक्के विकार वाले या एंटीकोआगुलंट्स ले रहे हैं, उनमें हेमटोक्रिट द्रव–द्रव स्तर भी प्रदर्शित हो सकता है क्योंकि रक्त थक्का नहीं बनाता है और लाल कोशिकाएं बस जाती हैं।

इंट्राक्रानियल रक्तस्राव की चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग उपस्थिति

	Age	T1-weighted	T2-weighted
Hyperacute	Hours old, mainly oxyhemoglobin with surrounding edema	Hypointense	Hyperintense
Acute	Days old, mainly deoxyhemoglobin with surrounding edema	Hypointense	Hypointense, surrounded by hyperintense margin
Subacute	Weeks old, mainly methemoglobin	Hyperintense	
Early			Hypointense: early subacute with predominantly intracellular methemoglobin
Late			Hypointense: late subacute with predominantly extracellular methemoglobin
Chronic	Years old, hemosiderin slit or hemosiderin margin surrounding cavity	Hypointense	Hypointense slit, or hypointense margin surrounding cavity

→ एपिड्यूरल हेमेटोमा

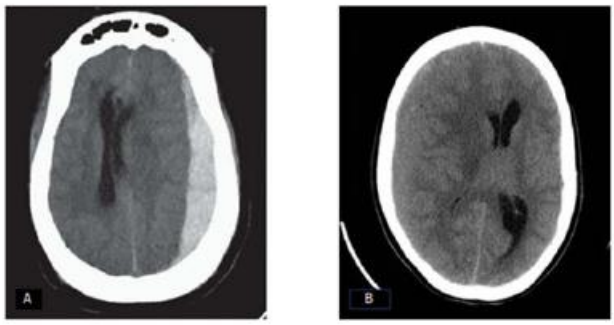
- रक्त खोपड़ी की आंतरिक मेज और ड्यूरा के बीच स्थित संभावित स्थान में एकत्रित होता है।
- धमनी रक्तस्राव के कारण (सबसे अधिक प्रभावित धमनीः मध्य मेनिन्जियल धमनी) ।
- गधा. अस्थायी हड्डी के स्क्वैमस भाग में फ्रैक्चर के साथ।
- के रूप में देखा जाता है– एक अच्छी तरह से परिभाषित, हाइपरडेंस, उभयलिंगी, अतिरिक्त–अक्षीय संग्रह आमतौर पर एक ऊपरी खोपड़ी के फ्रैक्चर के साथ जुड़ा होता है, जिसमें सल्कल इफेसमेंट और मिडलाइन शिफ्ट के साथ बड़े पैमाने पर प्रभाव होता है, शायद ही कभी कपाल टांके को पार करता है क्योंकि ड्यूरा की पेरीओस्टियल परत मजबूती से टांके के मार्जिन से जुड़ी होती है।
- हाइपरडेंस हेमेटोमा (तथाकथित ''भंवर संकेत'') के भीतर कम क्षीणन क्षेत्रों की उपस्थिति सक्रिय रक्तस्राव का रेप्रेजेंटेटिव करती है।



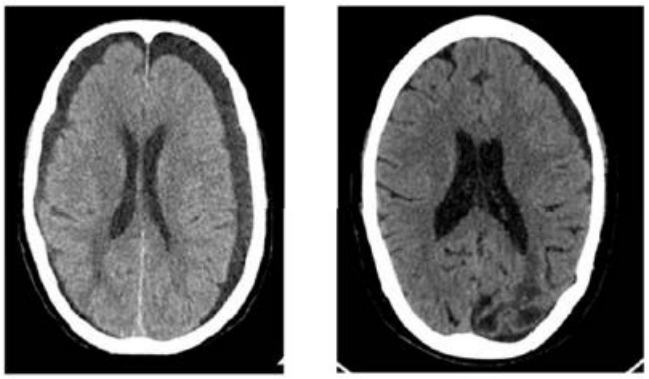
AXIAL IMAGE OF NCCT BRAIN SHOWING RIGHT PARIETAL EPIDURAL HEMATOMA WITH OVERLYING FRACTURE AND PNEUMOCEPHALOUS.

→ **सबड्यूरल हेमेटोमा**

- रक्त आंतरिक ड्यूरल परत और अरचनोइड के बीच एकत्रित होता है।
- आम तौर पर शिरापरक उत्पत्ति अचानक सिर की मंदी के दौरान ब्रिजिंग कॉर्टिकल नसों के घाव से उत्पन्न होती है।
- अन्य कारणः प्रतिरोधी जलशीर्ष का तेजी से विसंपीड़न, पियाल वाहिकाओं पर चोट और पचियोनियन कणिकायन।
- के रूप में देखा जाता है– एक अति सघन, सजातीय, अर्धचंद्राकार, अतिरिक्त–अक्षीय संग्रह, जो ज्यादातर सुपरटेंटोरियल होता है और मस्तिष्क पैरेन्काइमा की उत्तलता के साथ स्थित होता है।
- हेमेटोमा के भीतर प्रोटीन के क्षरण के कारण एसडीएच का घनत्व उत्तरोत्तर कम होता जाएगा।
- ताजा रक्त और आंशिक रूप से तरल हेमेटोमा के मिश्रण के कारण, एसडीएच के दौरान पुनः रक्तस्राव सी.टी. पर विषम क्षीणन के रूप में प्रकट होता है।



(A) ACUTE SUBDURAL HEMATOMA (SDH) SEEN AS HYPERDENSE (50–60HU), HOMOGENEOUS, CRESCENT-SHAPED, EXTRA-AXIAL COLLECTION
(B) SUBACUTE SDH SEEN AS ISODENSE (30–40 HU), HOMOGENEOUS, CRESCENT-SHAPED, EXTRA-AXIAL COLLECTION

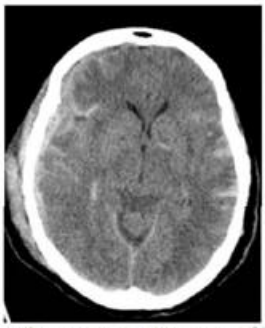


AXIAL IMAGE OF NCCT BRAIN SHOWING CHRONIC SDH WITH ENCEPHALOMALACIA.

→ सबार्चनोइड रक्तस्राव

- छोटे पियाल जहाजों के विघटन के परिणाम। संलयन या हेमेटोमा, या आईवीएच के प्रसार द्वारा सबराचोनोइड स्पेस में विस्तार।
- उच्च क्षीणन के रैखिक या सर्पीन क्षेत्रों के रूप में देखा जाता है जो सेरेब्रल सल्सी और सिस्टर्न की आकृति विज्ञान के अनुरूप होते हैं।
- एसएएच के लिए सामान्य साइटों में सिल्वियन और इंटरपेडुनकुलर सिस्टर्न शामिल हैं।
- तीव्र एसएएचः सी.टी. की तुलना में पारंपरिक एमआर पर इसका पता लगाना मुश्किल है क्योंकि यह आइसोइंटेंस हो सकता है, फ्लेयर को सी.टी. की तुलना में अधिक संवेदनशील दिखाया गया है।
- सबस्यूट एसएएचः इसकी उच्च–संकेत तीव्रता के कारण एमआर पर बेहतर सराहना की जाती है जब रक्त सी.टी. पर सीएसएफ के प्रति आइसोइंटेंस होता है

- क्रोनिक एसएएचः एमआर स्कैन सबराचोनोइड स्पेस में हेमोसाइडरिन धुंधलापन दिखा सकता है, जो टी1–और टी2–भारित अनुक्रमों पर कम सिग्नल तीव्रता वाले क्षेत्रों के रूप में दिखाई देता है।
- जटिलताः अरचनोइड विली के स्तर पर सीएसएफ पुनर्वसन को बाधित करके हाइड्रोसिफलस का संचार करना



CT sections showing linear or serpentine areas of high attenuation that
rming to the morphology of the cerebral sulci and Sylvian cisterns

-

→ **इंट्रावेंट्रिकुलर रक्तस्राव**

- *तंत्रः*

1. निलय की सतह के साथ–साथ उपनिर्भर शिराओं का घूर्णी रूप से प्रेरित टूटना।

2. वेंट्रिकुलर सिस्टम में पैरेन्काइमल हेमेटोमा का सीधा विस्तार।

3. चौथे वेंट्रिकुलर आउटफ्लो फोरैमिना के माध्यम से वेंट्रिकुलर सिस्टम में एसएएच का प्रतिगामी प्रवाह।

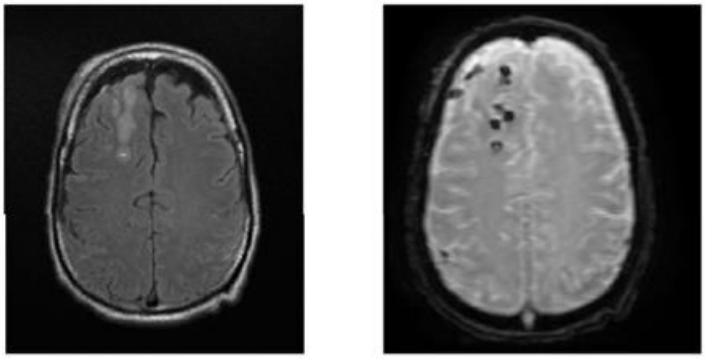
- जटिलताएँः

○ संचारी और गैर–संचारी हाइड्रोसिफलस दोनों क्रमशः अरचनोइड विली या एक्वाडक्ट के स्तर पर रुकावट के लिए माध्यमिक होते हैं।
○ रक्त के उत्तेजक प्रभाव से एपेंडिमाइटिस।

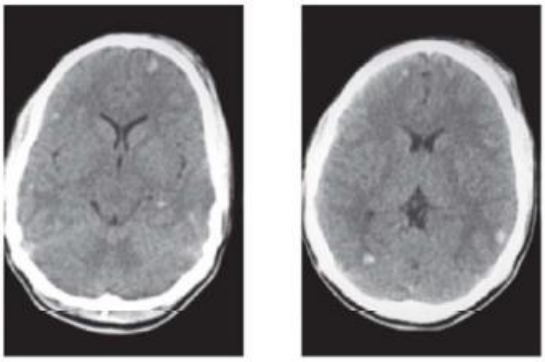
○ सी.टी. पर, सीएसएफ हाइपरडेंस द्रव स्तर के रूप में प्रकट होता है, जो वेंट्रिकुलर सिस्टम के भीतर होता है। निश्चित रूप से, पश्चकपाल सींगों में बढ़ी हुई घनत्व परत के छोटे संग्रह आईवीएच का एकमात्र सुराग हो सकते हैं।

→ **डिफ्यूज एक्सोनल चोट**

- डिफ्यूज एक्सोनल चोट घूर्णी त्वरण और मंदी बलों के परिणामस्वरूप होती है जो मस्तिष्क के ऊतकों की कतरनी विकृति उत्पन्न करती है।
- चिकित्सकीय रूप से, डीएआई की विशेषता प्रत्यक्ष प्रभाव के क्षण से शुरू होने वाली चेतना की हानि या गंभीर हानि है।
- सी.टी. ज्यादातर एक्सोनल कतरनी चोट से जुड़े छोटे फोकल रक्तस्राव को चित्रित करने तक ही सीमित है। सामान्य निष्कर्षों में सेरेब्रल गोलार्धों और कॉर्पस कॉलोसम के भूरे–सफेद जंक्शन पर छोटे, पेटीचियल रक्तस्राव शामिल हैं।
- केवल लगभग 20% डीएआई घावों में सी.टी. पर पता लगाने योग्य पर्याप्त रक्तस्राव होता है।



T2 FLAIR AXIAL IMAGE OF MRI BRAIN SHOWS FOCAL AREA OF HYPERINTENSITY AT GREY WHITE MATTER JUNCTION WITH BLOOMING ON SWI S/O HEMMORHAGE.



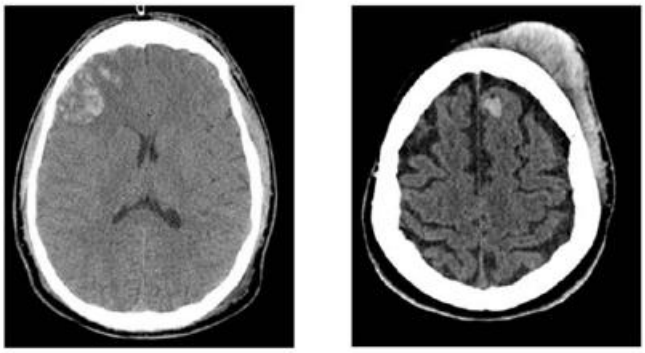
AXIAL CT IMAGES SHOWING MULTIPLE, SMALL, PETECHIAL HEMORRHAGES AT THE GRAY-WHITE JUNCTION OF THE CEREBRAL HEMISPHERES SUGGESTIVE OF DAI

→ दिमाग की भीतरी चोट

- एक फोकल मस्तिष्क घाव जिसमें मुख्य रूप से सतही ग्रे पदार्थ शामिल होता है, जिसमें अंतर्निहित सफेद पदार्थ की सापेक्ष कमी होती है।
- मस्तिष्क के वे क्षेत्र जो आंतरिक खोपड़ी की मेज पर खुरदरी सतह के निकट संपर्क में होते हैं, आमतौर पर प्रभावित होते हैं। इन क्षेत्रों में ऑर्बिटोफ्रंटल और टेम्पोरल लोब शामिल हैं, और इससे भी कम, पैरासागिटल उत्तलता।
- सी.टी. पर, गैर–रक्तस्रावी चोटों का शुरू में पता लगाना मुश्किल होता है जब तक कि संबंधित एडिमा विकसित न हो जाए।
- रक्तस्रावी संलयन अधिक आसानी से पहचाने जाते हैं और सतही ग्रे पदार्थ के भीतर उच्च क्षीणन के फॉसी के रूप में दिखाई देते हैं। वे संबंधित वासोजेनिक एडिमा से कम क्षीणन के बड़े

क्षेत्रों से घिरे हो सकते हैं। जैसे–जैसे संलयन विकसित होता है, हाइपोडेंसिटी और हाइपरडेंसिटी के मिश्रित क्षेत्रों का विशिष्ट ''नमक और काली मिर्च'' पैटर्न अधिक स्पष्ट हो जाता है।

- एमआरआई पर, घाव की उम्र के आधार पर, टी1– और टी2–भारित छवियों पर परिवर्तनशील सिग्नल तीव्रता के अपरिभाषित क्षेत्रों के रूप में चोट दिखाई देती है।



Axial NCCT images of two different patients showing multiple intra cerebral hemorrhagic contusions.

→ इंट्रासेरेब्रल हेमेटोमा

- इंट्रासेरेब्रल हेमेटोमा छोटी इंट्रापैरेन्काइमल रक्त वाहिकाओं के टूटने से कतरनी–प्रेरित रक्तस्राव के कारण होता है।
- अधिकांश दर्दनाक इंट्रासेरेब्रल हेमेटोमा फ्रंटोटेम्पोरल सफेद पदार्थ में स्थित होते हैं। बेसल गैन्गिलया में रक्तस्राव से सचेत हो जाना चाहिए कि अंतर्निहित उच्च रक्तचाप वाला रक्तस्राव इसके लिए जिम्मेदार हो सकता है।
- अक्सर खोपड़ी के फ्रैक्चर और अन्य प्राथमिक न्यूरोनल घावों से जुड़ा होता है, जिसमें चोट और डीएआई शामिल हैं। लक्षण आमतौर पर बढ़ते हेमेटोमा से जुड़े बड़े पैमाने पर प्रभाव के परिणामस्वरूप होते हैं।

Axial NCCT image showing multiple intra cerebral bleeds in bilateral frontal and left parietal lobes.

→ संवहनी चोटें

- वे इंट्रा– और एक्स्ट्रा–एक्सियल दोनों चोटों के कारण हैं
- धमनी विच्छेदन, स्यूडोएन्यूरिज्म और धमनीशिरापरक फिस्टुला शामिल करें
- संवहनी चोट के चुंबकीय अनुनाद निष्कर्षों में शामिल हैं:

(1) इंट्राम्यूरल हेमेटोमा की उपस्थिति, जो वसा दमन के साथ टी1–वेटेड पर सबसे अच्छी तरह देखी जाती है

(2) विच्छेदन के साथ अंतरंग प्रालंब

(3) धीमे प्रवाह या रोड़ा के कारण सामान्य संवहनी प्रवाह शून्यता का अभाव

- विच्छेदन के संदेह वाले आघात रोगी के मूल्यांकन में किसी भी संबंधित इंट्राक्रैनील चोट के लिए मस्तिष्क का आकलन करने के साथ–साथ संवहनी चोट के इस्केमिक या एम्बोलिक सीक्वेल की पहचान करने के लिए एक गैर–विपरीत सी.टी. शामिल है। इसके बाद, असामान्य वाहिका रूपरेखा के मूल्यांकन के लिए सी.टी.ए का प्रदर्शन किया जा सकता है, जिसे आमतौर पर अत्यधिक विशिष्ट और संवेदनशील माना जाता है।

- सी.टी.ए पर विच्छेदन के निष्कर्षों में अनियमित वाहिका संकुचन रोड़ा, पतला स्टेनोसिस, फ्यूसीफॉर्म एन्यूरिज्मल डिलेटेशन/स्यूडोएन्यूरिज्म, ''स्ट्रिंग साइन'' (लंबे खंड स्टेनोसिस), इंटिमल

फ्लैपध्डबल लुमेन एम्बोली शामिल हैं। विशिष्ट, लेकिन शायद ही कभी देखा गया हो, और डिस्टल का प्रमाण हो।

- ज्ञात सर्वाइकल स्पाइन फ्रैक्चर की स्थिति में, जिसे सी.टी.ए पर आसानी से देखा जा सकता है, संबंधित संवहनी चोट की सावधानीपूर्वक खोज की जानी चाहिए।

- इसी तरह, यदि आसन्न फ्रैक्चर हो तो ड्यूरल साइनस की चोट का आकलन करने के लिए सी.टी.वी का प्रदर्शन किया जा सकता है।

- यदि आवश्यक हो, तो सी.टी.ए/सी.टी.वी के निष्कर्षों की पारंपरिक एंजियोग्राफी पर पुष्टि की जा सकती है।

- पारंपरिक एंजियोग्राम स्वर्ण मानक बना हुआ है।

- एमआरआई, चुंबकीय अनुनाद एंजियोग्राफी (एमआरए), और चुंबकीय अनुनाद वेनोग्राफी (एमआरवी) भी आघात की स्थिति में तीव्र रोधगलन या संवहनी चोट का पता लगाने में उपयोगी हैं।

→ माध्यमिक सिर की चोट

→ डिफ्यूज सेरेब्रल एडिमा

- फैलाना मस्तिष्क सूजन (एडिमा) का परिणाम है
  - मस्तिष्क रक्त की मात्रा में वृद्धि (हाइपरमिया),
  - वासोजेनिक एडिमा
  - ऊतक द्रव में वृद्धि (साइटोटॉक्सिक एडिमा)

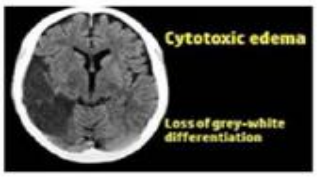
- सेरेब्रल एडिमा की इमेजिंग विशेषताओं में सेरेब्रल सल्सी और सिस्टर्न का नष्ट होना, निलय का संपीड़न और भूरे–सफेद भेदभाव का नुकसान शामिल है। सेरिबैलम और मस्तिष्क स्टेम आमतौर पर सेरेब्रल एडिमा में बचे रहते हैं और प्रभावित सेरेब्रल गोलार्धों के सापेक्ष हाइपरडेंस (सी.टी. पर) दिखाई दे सकते हैं।

वासोजेनिक एडिमा

- रक्त मस्तिष्क अवरोध का विघटन
- बाह्यकोशिकीय स्थान में द्रव जमा हो जाता है
- सफेद पदार्थ को प्रभावित करता है
- DWI पर कोई प्रसार प्रतिबंध नहीं
- ट्यूमर और फोड़े के साथ देखा गया।

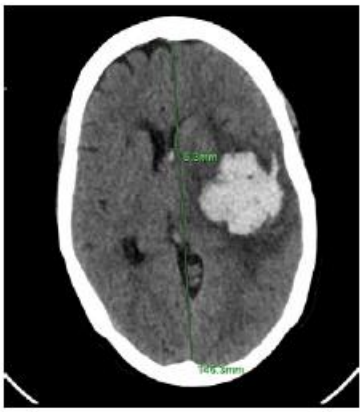
साइटोटॉक्सिक एडिमा

- रक्त मस्तिष्क अवरोध बाधित नहीं
- द्रव अंतःकोशिकीय स्थान में जमा हो जाता है
- धूसर/सफेद पदार्थ को प्रभावित करता है
- DWI पर प्रसार प्रतिबंध दिखाएं
- शास्त्रीय रूप से इस्कीमिया के साथ देखा गया।



→ मिडलाइन शिफ्ट

- मिडलाइन शिफ्ट को मिलीमीटर में मापा जाता है, जो मिडलाइन संरचना (आमतौर पर सेप्टम पेलुसिडम) और मिडलाइन निर्दिष्ट रेखा के बीच लंबवत दूरी के रूप में होता है।
- मध्य रेखा को फाल्क्स सेरेब्री के साथ समतलीय माना जाता है और इसे खोपड़ी की आंतरिक मेज पर फाल्क्स के पूर्वकाल और पीछे के जुड़ाव के बीच खींची गई रेखा के रूप में सबसे अच्छा दर्शाया जाता है।
- 5 मिमी या उससे अधिक की मध्य रेखा में बदलाव महत्वपूर्ण है और सर्जरी के लिए एक संकेत है। 5 मिमी से कम की मिडलाइन शिफ्ट का इलाज रूढ़िवादी तरीके से किया जा सकता है।



Axial NCCT image showing intra cerebral bleed in left Gangliocapsular region with mass effect in the form of midline shift towards right.

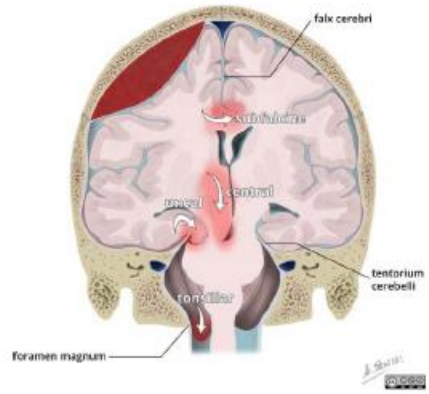
→ मस्तिष्क हर्नियेशन

- हर्नियेशन तीन प्रकार के होते हैं:

1. सबफाल्सिन
2. अनकल
3. ट्रान्सटेन्टोरियल

– उतरना

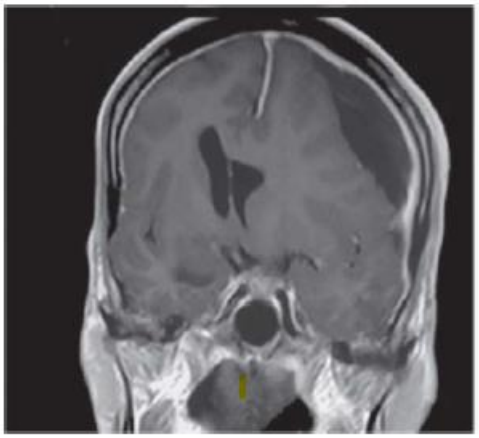
– आरोही



Riveros Gilardi B, Muñoz López JI, Hernández Villegas AC, Garay Mora JA, Rico Rodríguez OC, Chávez Appendini R, De la Mora Malváez M, Higuera Calleja JA. Types of cerebral herniation and their imaging features. Radiographics. 2019 Oct;39(6):1598-610.

⟶ सबफाल्सिन हर्नियेशन

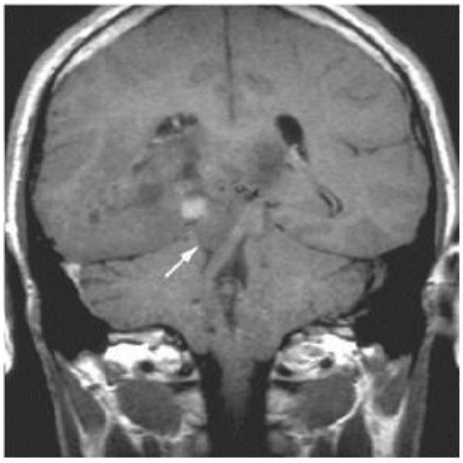
- यह हर्नियेशन का सबसे आम रूप है।
- इमेजिंग विशेषताओं में फाल्क्स सेरेब्री के नीचे मध्य रेखा के पार सिंगुलेट गाइरस का विस्थापन, बड़े पैमाने पर प्रभाव के कारण इप्सिलैटरल वेंट्रिकल का संपीड़न और मोनरो के फोरामेन की रुकावट के कारण कॉन्ट्रैटरल वेंट्रिकल का इजाफा शामिल है।



- इस तरह के विस्थापन के कारण, पूर्वकाल सेरेब्रल धमनी (एसीए) की कॉलोसोमर्जिनल शाखाएं फंस जाएंगी, जिससे एसीए रोधगलन हो सकता है।

⟶ अनकल हर्नियेशन

○ इमेजिंग विशेषताओं में टेंटोरियम के मुक्त मार्जिन पर औसत दर्जे का टेम्पोरल लोब का विस्थापन, परिवेश और पार्श्व सुप्रासेलर सिस्टर्न का विनाश शामिल है।



○ गंभीर मामलों में, विस्थापन के कारण टेंटोरियम (''कर्नोहैन नॉच'') के विरुद्ध कॉन्ट्रैटरल सेरेब्रल पेडुनकल का संपीड़न हो सकता है, जिससे पेडुनकुलर रोधगलन या रक्तस्राव हो सकता है।

→ ट्रान्सटेंटोरियल हर्नियेशन

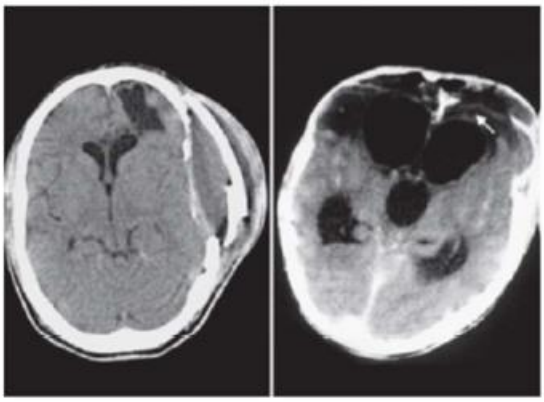
- ऊपर की ओर हर्नियेशन आम तौर पर बड़े पश्च फोसा हेमटॉमस के साथ होता है जो सेरिबैलम और वर्मिस के हिस्सों को टेंटोरियल इंसिसुरा के माध्यम से विस्थापित करता है। हेमेटोमा का व्यापक प्रभाव फोरामेन मैग्नम के माध्यम से अनुमस्तिष्क टॉन्सिल के नीचे की ओर हर्नियेशन का कारण भी बन सकता है।
- सेरेब्रम का नीचे की ओर हर्नियेशन सुप्रासेलर और पेरिमेसेंसेफेलिक सिस्टर्न के विनाश के रूप में प्रकट होता है। पीनियल कैल्सीफिकेशन का निचला विस्थापन अधोमुखी हर्नियेशन की उपस्थिति के लिए एक अतिरिक्त इमेजिंग सुराग है।

→ अभिघातजन्य जलशीर्ष

- यह अरचनोइड विली के स्तर पर बिगड़ा हुआ सीएसएफ पुनर्वसन के कारण होता है या एसएएच या आईवीएच द्वारा सेरेब्रल एक्वाडक्ट और चौथे वेंट्रिकुलर बहिर्वाह में रुकावट के कारण होता है।
- सेरेब्रल हर्नियेशन या हेमेटोमा से बड़े पैमाने पर प्रभाव एक्वाडक्ट और वेंट्रिकुलर आउटफ्लो फोरैमिना के संपीड़न के माध्यम से गैर–संचारी हाइड्रोसिफलस का कारण बन सकता है।

→ एन्सेफैलोमलेशिया

- एन्सेफैलोमलेशिया एक सामान्य, लेकिन गैर–विशिष्ट, पूर्व पैरेन्काइमा चोट का परिणाम है।
- चिकित्सकीय रूप से स्पर्शोन्मुख हो सकता है, लेकिन यह संभावित दौरे का फोकस भी हो सकता है।
- सी.टी. पर, इमेजिंग उपस्थिति में वॉल्यूम हानि के साथ कम क्षीणन का क्षेत्र होता है। यह आमतौर पर ग्लियोसिस के क्षेत्रों को छोड़कर, सी.टी. और एमआर दोनों पर सीएसएफ सिग्नल की तीव्रता का अनुसरण करता है, जो टी1– पर कम तीव्रता और टी2–भारित छवियों पर उच्च तीव्रता के रूप में दिखाई देता है।



Areas of gliosis with dilatation of ventricles suggestive of encephalomalacia, sequelae of prior parenchyma injury

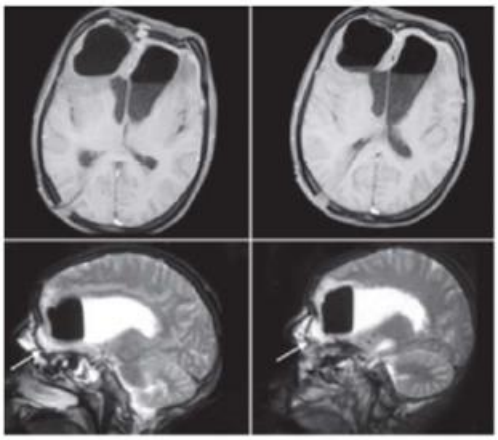
→ मस्तिष्क मे द्रव का रिसाव

- मस्तिष्कमेरु द्रव का रिसाव तब होता है जब खोपड़ी के आधार पर एक हड्डी और ड्यूरल दोष होता है, जिसमें सबराचोनोइड स्पेस का एक्स्ट्राक्रानियल स्पेस से सीधा संचार होता है।
- सीएसएफ ओटोरिया तब होता है जब टिम्पेनिक झिल्ली के टूटने के साथ सबराचोनोइड स्पेस और मध्य कान के बीच संचार होता है।
- सीएसएफ राइनोरिया तब होता है जब सबराचोनॉइड स्पेस और पैरानैसलसाइनस के बीच संचार होता है।
- इमेजिंग के लक्ष्य इस प्रकार हैं:

- निदान की पुष्टि करने के लिए,
- किसी अंतर्निहित कारण का मूल्यांकन करें,
- सर्जिकल मरम्मत से पहले दोष स्थल का स्थानीयकरण और लक्षण वर्णन करें
- दोष पर संबद्ध मेनिंगोसेले को बाहर निकालें
- अभी तक सीएसएफ रिसाव के निदान के लिए कोई इमेजिंग स्वर्ण मानक नहीं है।
- सीएसएफ रिसाव के संकेत देने वाले सी.टी. निष्कर्षों में खोपड़ी के आधार की हड्डी का दोष और वायु–द्रव स्तर या सन्निहित साइनस का ओपसीफिकेशन शामिल है। टेम्पोरल हड्डी सी.टी. स्कैन के मूल्यांकन में, आंतरिक कान की संरचना के माध्यम से टेगमेन दोष या फ्रैक्चर की उपस्थिति में, एक तरफा अपारदर्शी मास्टॉयड और मध्य कान, सीएसएफ फिस्टुला के अनुरूप होता है।
- एमआरआईः संभावित एन्सेफैलोसेले या मेनिंगोएन्सेफैलोसेले का आकलन करने के लिए संकेत दिया गया है
- कंप्यूटेड टोमोग्राफी सिस्टर्नोग्राफी

    - आयोडीन युक्त गैर–आयनिक लो–ऑस्मोलर कंट्रास्ट एजेंट का लगभग 3–10 एमएल काठ पंचर के माध्यम से प्रशासित किया जाता है, और रोगी को बेसल सिस्टर्न को ओपेसिफाई करने के लिए ट्रेंडेलनबर्ग स्थिति में रखा जाता है, इसके बाद कंट्रास्ट सामग्री के प्रशासन के बाद सी.टी. इमेजिंग की जाती है।

    - एक सकारात्मक परिणाम में खोपड़ी के आधार दोष की उपस्थिति और साइनस, नाक गुहा, या मध्य कान के भीतर कंट्रास्ट ओपेसिफिकेशन शामिल है।

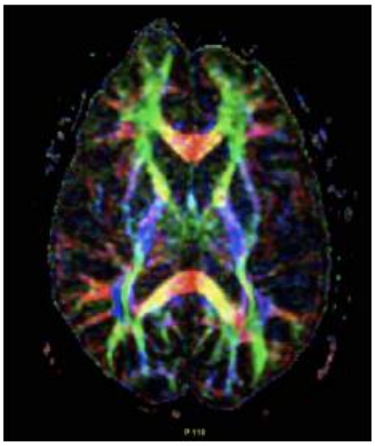


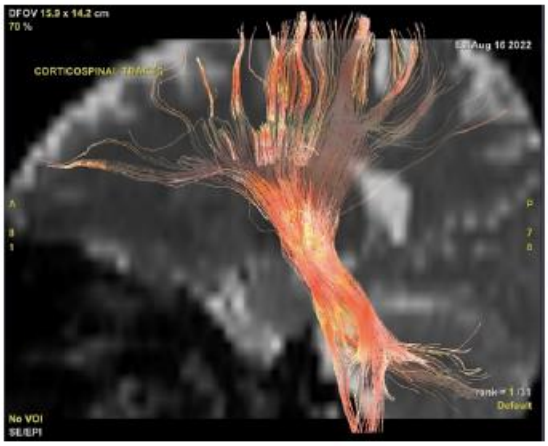
• Air-CSF level suggestive of communication with paranasal sinuses

➢ टीबीआई के लिए उन्नत न्यूरोइमेजिंग

► प्रसार टेंसर इमेजिंग

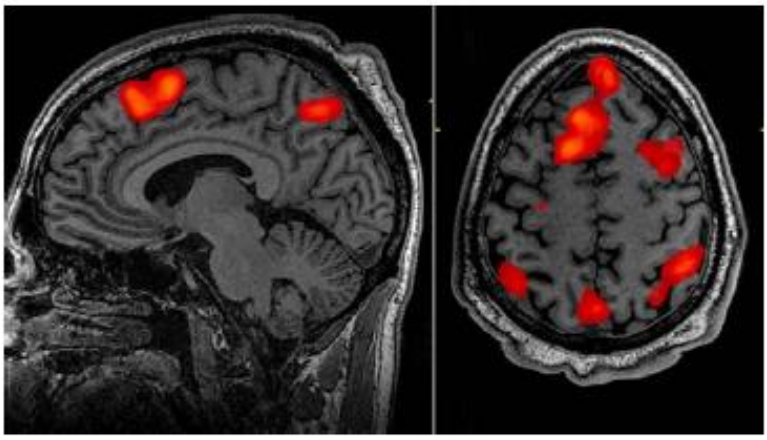
मस्तिष्क के ऊतकों में पानी के अणुओं के प्रसार गुणों को मापने में सक्षम बनाता है। चूंकि सफेद पदार्थ पथ की लंबाई के साथ पानी का प्रसार अपेक्षाकृत मुक्त होता है, जबकि यह लंबवत दिशा में माइलिनेशन द्वारा प्रतिबंधित होता है, कोई तंत्रिका पथ की अखंडता का आकलन करने के लिए डीटीआई का उपयोग कर सकता है।





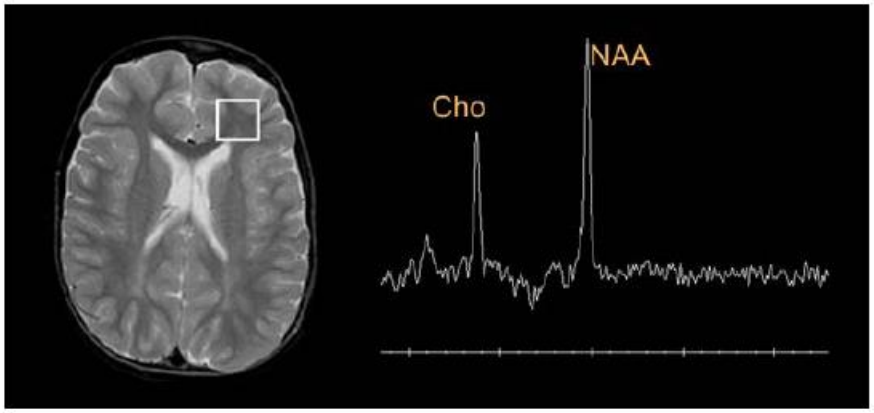
▶ कार्यात्मक एमआरआई (एफएमआरआई)

• एफएमआरआई, जिसे कभी–कभी बोल्ड इमेजिंग भी कहा जाता है, न्यूरोनल गतिविधि में वृद्धि के जवाब में रक्त प्रवाह में परिवर्तन पर निर्भर करता है। जैसे–जैसे न्यूरोनल गतिविधि बढ़ती है और यदि मस्तिष्क की मानक शारीरिक प्रतिक्रिया संरक्षित रहती है, तो बढ़ी हुई चयापचय मांग के जवाब में मस्तिष्क रक्त प्रवाह बढ़ जाता है। वास्तव में, मस्तिष्क के उन क्षेत्रों में ऑक्सीहीमोग्लोबिन और डीऑक्सीहीमोग्लोबिन का अनुपात बढ़ जाता है जहां ऑक्सीजन की मांग और खपत बढ़ जाती है। ऑक्सी/डीऑक्सीहीमोग्लोबिन में इस बदलाव का एमआरआई द्वारा पता लगाया और मैप किया जा सकता है।



▶ चुंबकीय अनुनाद स्पेक्ट्रोस्कोपी

• एमआरएस, एमआरआई के विपरीत, मस्तिष्क के भीतर विभिन्न मेटाबोलाइट्स की सिग्नल तीव्रता का एक स्पेक्ट्रम उनके लार्मोर अनुनाद आवृत्ति के कार्य के रूप में देता है। मस्तिष्क के जिन मेटाबोलाइट्स की आमतौर पर छवि बनाई जाती है उनमें न्यूरोनल अखंडता के लिए एन–एसिटाइल एस्पार्टेट, सेलुलर ऊर्जा/घनत्व के लिए क्रिएटिन, झिल्ली टर्नओवर के लिए कोलीन और एनारोबिक चयापचय के लिए लैक्टेट शामिल हैं। प्रतिध्वनि समय को अलग–अलग करके, अन्य मेटाबोलाइट्स, जैसे ग्लूटामेट/ग्लूटामाइन (टीबीआई और मायो–इनोसिटोल के बाद जारी उत्तेजक अमीनो एसिड, ज्योतिषीय प्रसार का एक मार्कर) को भी मात्राबद्ध किया जा सकता है।


Cho
NAA

5

इंसेफेलाइटिस

➢ **उद्देश्य –**

- एन्सेफलाइटिस का परिचय
- एन्सेफलाइटिस के विभिन्न कारण
- तीव्र एन्सेफलाइटिस के बुनियादी प्रबंधन के लिए एल्गोरिदम
- विभिन्न एन्सेफलाइटिस की इमेजिंग विशेषताएं

➢ **परिचय –**

○ **एन्सेफैलोपैथी –** परिवर्तित चेतना जो 24 घंटे से अधिक समय तक बनी रहती है, जिसमें सुस्ती, चिड़चिड़ापन या व्यक्तित्व या व्यवहार में परिवर्तन शामिल है

○ **एन्सेफलाइटिस –** एन्सेफैलोपैथी और सीएनएस सूजन के साक्ष्य, कम से कम दो द्वारा प्रदर्शित–

○ बुखार

○ दौरे या फोकल न्यूरोलॉजिकल निष्कर्ष

○ सीएसएफ प्लियोसाइटोसिस (>4 डब्ल्यूबीसी प्रति यूएल)

○ ईईजी निष्कर्ष एन्सेफलाइटिस का संकेत देते हैं

○ न्यूरोइमेजिंग निष्कर्ष एन्सेफलाइटिस का संकेत देते हैं

○ एन्सेफलाइटिस का प्रोड्रोम अक्सर गैर–विशिष्ट होता है, जिससे प्रारंभिक चरण में इसे अन्य न्यूरोलॉजिकल सिंड्रोम से अलग करना चिकित्सकीय रूप से कठिन हो जाता है।

○ ऐसे रोगियों के मूल्यांकन में न्यूरोइमेजिंग की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। यह एन्सेफलाइटिस एटियलजि के निदान के साथ–साथ स्थितियों की नकल करने में सहायता करता है, यह जटिलताओं की पहचान करता है, और यह पूर्वानुमान लगाने में मदद कर सकता है।

➢ <u>एन्सेफलाइटिस के सबसे आम कारण और नकल</u>

Causes:

Viral: Herpes simplex virus types 1 and 2, varicella zoster virus, enteroviruses, adenovirus, parechovirus, measles virus, HIV

Autoimmune (main tumour associations in brackets): Antibodies against neuronal surface antigens: NMDAR antibody encephalitis (ovarian teratoma), LGI-1 antibody encephalitis (thymoma), antibodies against intracellular antigens: anti-Hu (small cell lung tumour), anti-Ma (testicular tumours), anti-GAD, acute disseminated encephalomyelitis, Bickerstaff's encephalitis

Mimics:

Infective: Systemic sepsis with encephalopathy, bacterial meningitis, TB, opportunistic infections in immunocompromised patients (eg crytococcus, toxoplasma, cytomegalovirus)

Inflammatory: Vasculitis, systemic lupus erythematosus with CNS involvement, Behçet's disease, neurosarcoidosis

Metabolic: Hypoglycaemia, hyponatraemia, hepatic encephalopathy, toxins (drugs, alcohol)

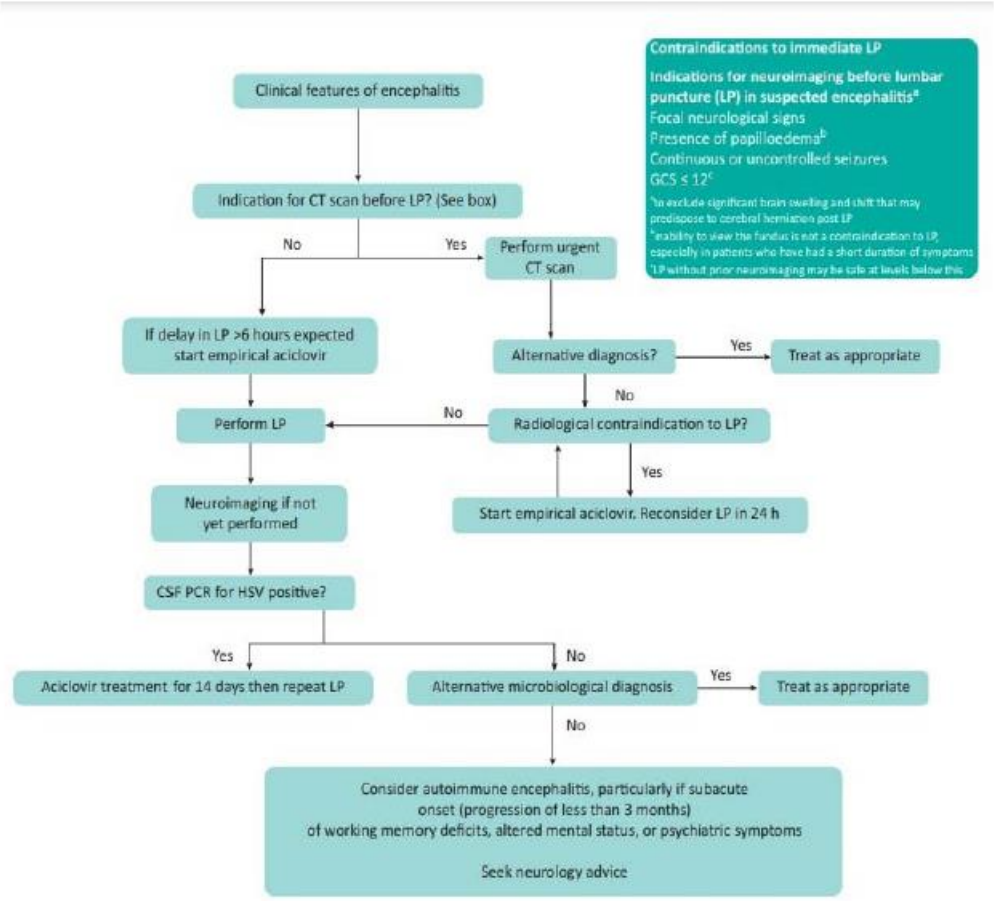
Neoplastic: Primary brain tumour (particularly low grade glioma mimicking CNS inflammation), metastases

Others: Status epilepticus from other causes, haemorrhagic or ischaemic stroke, psychiatric disease

CNS = central nervous system; GAD = glutamic acid decarboxylase; LGI-1 = leucin-rich glioma inactivated 1; NMDAR = N-methyl D-aspartate receptor; TB = tuberculosis

एलुल एम, सोलमोन टी, एक्यूट एन्सेफलाइटिस – निदान और प्रबंधन। क्लिन मेड (लंदन), 2018 मार्च; 18(2):155–159, डीओआई:10.7861 / क्लिनमेडिसिन। 18.2.155 PMID:29626021, PMCID: PMCID6303463

➢ **तीव्र एन्सेफलाइटिस के बुनियादी प्रबंधन के लिए एल्गोरिदम**



एलुल एम, सोलोमन टी. तीव्र एन्सेफलाइटिस – निदान और प्रबंधन। क्लिन मेड (लंदन)। 2018 मार्च;18(2):155–159. डीओआईः 10.7861/क्लिनमेडिसिन.18–2–155। पीएमआईडीः 29626021; पीएमसीआईडीः पीएमसी6303463।

* जहां भी उपलब्ध हो, **CECT** स्कैन की तुलना में **CEMRI** की हमेशा अनुशंसा की जाती है।

➢ **टेम्पोरल लोब जिसमें एन्सेफलाइटिस शामिल है**

हरपीज एन्सेफलाइटिस

लिम्बिक एन्सेफलाइटिस

► **हरपीज एन्सेफलाइटिस**

- नवजातः जननांग हर्पीस वायरस (एचएसवी II)
- वयस्कः मौखिक हर्पीस वायरस (एचएसवी I)
- घ्राण तंत्रिका गैसेरियन गैंग्लियन पुनर्सक्रियन प्रतिगामी प्रसार एन्सेफलाइटिस के साथ मौखिक संक्रमण
- परिवर्तित मानसिक स्थिति, बुखार, दौरे के रूप में प्रस्तुत करें
- **औसत दर्जे का टेम्पोरल लोब की सबसे प्रमुख भागीदारी के साथ, लिम्बिक प्रणाली की द्विपक्षीय असममित भागीदारी का विशिष्ट पैटर्न**

- एनसीसी.टी.–

– रोग की शुरुआत में यह अक्सर सामान्य होता है।
– एक या दोनों टेम्पोरल लोब और इंसुला में हल्के द्रव्यमान प्रभाव के साथ हाइपोडेंसिटी मौजूद हो सकती है।

- सीईसी.टी.–

यह आमतौर पर नकारात्मक होता है, हालांकि 24–48 घंटों के बाद पैची या जाइरीफॉर्म वृद्धि विकसित हो सकती है

- **एमआरआई–**

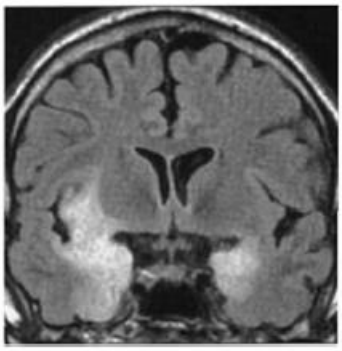
द्विपक्षीय लेकिन विषम
–टी1– अस्पष्ट ग्रे–सफेद इंटरफेस के साथ जाइरल सूजन
–T2– कॉर्टिकल और सबकोर्टिकल हाइपरइंटेसिटी जिसमें इनफेरोमेडियल टेम्पोरल लोब, इंसुलर कॉर्टेक्स शामिल है और बेसल गैन्लिया की बचत के साथ सिंगुलेट गाइरस।

–एसडब्ल्यूआई– ब्लूमिंग पुत्र पेटीचियल हेमरेज

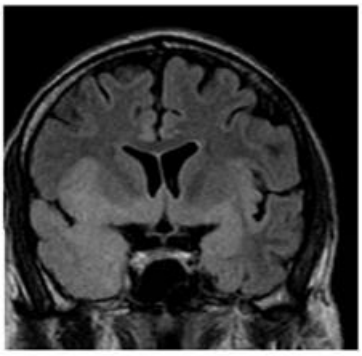
–T1+C–जाइरीफॉर्म बढ़ाने वाला पैटर्न– रोग की प्रगति का सुझाव देता है

–DWI– रोग के आरंभ में सीमित प्रसार

–एमआरएस– एनएए शिखर में कमी, कोलीन शिखर में वृद्धि



CORONAL T2 FLAIR IMAGE SHOWING BILATERAL ASSYMETRICAL HYPERINTENSITY IN MEDIAL TEMPORAL LOBE AND RIGHT INSULAR CORTEX



CORONAL T2 FLAIR IMAGE SHOWING BILATERAL ASSYMETRICAL HYPERINTENSITY IN MEDIAL TEMPORAL LOBE AND INSULAR CORTEX.

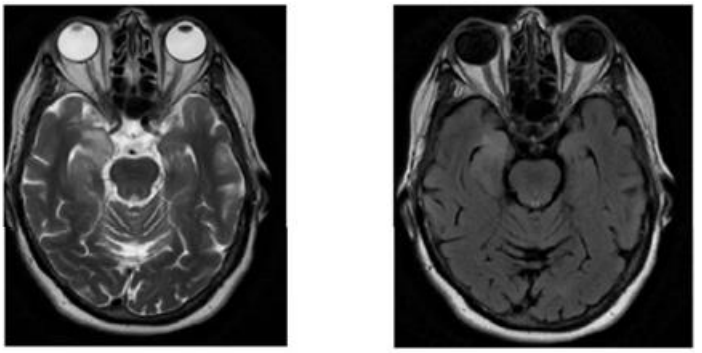
► ऑटोइम्यून लिम्बिक एन्सेफलाइटिस

- यह एक एंटीबॉडी–मध्यस्थता वाली मस्तिष्क सूजन प्रक्रिया है, जिसमें आमतौर पर लिम्बिक प्रणाली शामिल होती है, हालांकि मस्तिष्क के सभी हिस्से इसमें शामिल हो सकते हैं।
- पैरा नियोप्लास्टिक या नॉन नियोप्लास्टिक हो सकता है।
- सीएनएस को इस प्रकार प्रभावित करने वाला सबसे आम नियोप्लाज्म लघु कोशिका फेफड़ों का कैंसर है।
- लिम्बिक एन्सेफलाइटिस से जुड़े एंटीबॉडी, जिनमें एंटी–एचयू एंटीबॉडी, एंटी–एमए2, एंटी–सी. आरएमपी5 और एंटी–एम्फीफिसिन एंटीबॉडी शामिल हैं।
- लक्षणों में अल्पकालिक स्मृति की गंभीर हानि, चिंता, अवसाद, चिड़चिड़ापन, व्यक्तित्व परिवर्तन और दौरे शामिल हैं।

- पैरानियोप्लास्टिक लिम्बिक एन्सेफलाइटिस के मरीज विशेष रूप से ज्वरग्रस्त होंगे और उनकी शुरुआत अल्प तीव्र होगी।

- एमआरआई–

– टी1– मेसियल टेम्पोरल लोब और लिम्बिक सिस्टम में हाइपोटेन्सिटी
– टी2/फ्लेयर – मेसियल टेम्पोरल लोब और लिम्बिक सिस्टम में हाइपरइंटेंसिटी
– एसडब्ल्यूआई– ब्लूमिंग अनुपस्थित है।
– टी1सी– पैची एन्हांसमेंट नोट किया गया।



AXIAL T2 AND T2 FLAIR IMAGES SHOWING HYPERINTENSITY IN BILATERAL MEDIAL TEMPORAL LOBE(RIGHT MORE THAN LEFT)

▶ **गहरे भूरे पदार्थ से युक्त एन्सेफेलाइटिस**

जापानी मस्तिष्ककोप

ईबीवी एन्सेफलाइटिस

रेबीज एन्सेफलाइटिस

जापानी मस्तिष्ककोप

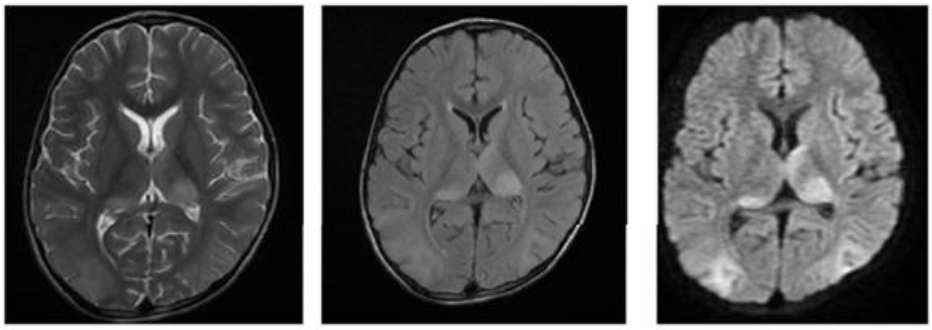
- भारत सहित दक्षिण पूर्व एशिया में सबसे आम स्थानिक एन्सेफलाइटिस
- रोगी को बुखार, डिस्टोनिया, कठोरता और दौरे की समस्या हो सकती है।

- निदान आमतौर पर एंटीबॉडी के चार गुना बढ़ते अनुमापांक को प्रदर्शित करने पर आधारित होता है
- एसाइक्लोविर के साथ तर्कसंगत चिकित्सा के लिए जेई को हर्पीस सिम्प्लेक्स एन्सेफलाइटिस से अलग करना महत्वपूर्ण है।
- जेई एनसीसी के साथ उपस्थित हो सकते हैं क्योंकि पीआईजी सामान्य लिंक है।
- सुअर जेई में एम्प्लीफायर के रूप में कार्य करता है, जबकि एनसीसी में एक मध्यवर्ती होस्ट है।

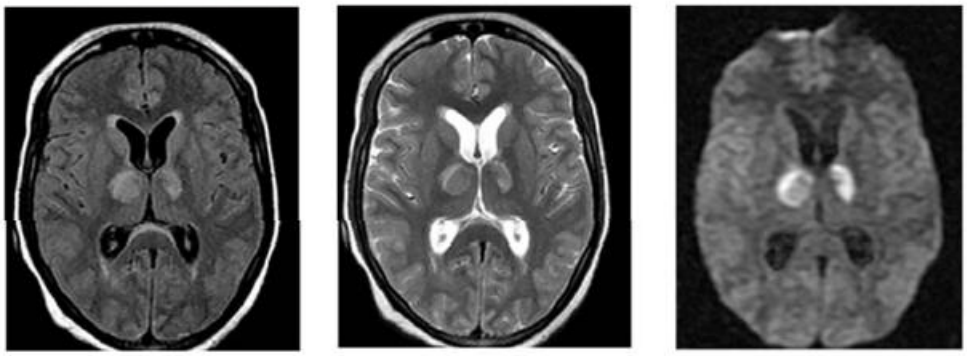
- **एमआरआई–**

द्विपक्षीय सममित

ज्2– थैलेमस में हाइपरइंटेंसिटी (सबसे विशिष्ट), इसमें बेसल गैन्ग्लिया, थैस्टनिया नाइग्रा, सेरेब्रल गोलार्ध भी शामिल है।
डीडब्ल्यूआई– प्रतिबंध मौजूद हो सकता है।
एसडब्ल्यूआई– आमतौर पर खिलना अनुपस्थित है।
टी1सी– आमतौर पर कोई वृद्धि नहीं देखी जाती है।
एमआरएस– एनएए में कमी, कोलीन में वृद्धि, लैक्टेट शिखर में वृद्धि।



AXIAL SECTIONS SHOWING T2 AND FLAIR HYPERINTENSITY IN BILATERAL THALAMI AND PARIETO-OCCIPITAL LOBE SHOWING RESTICTION ON DWI.

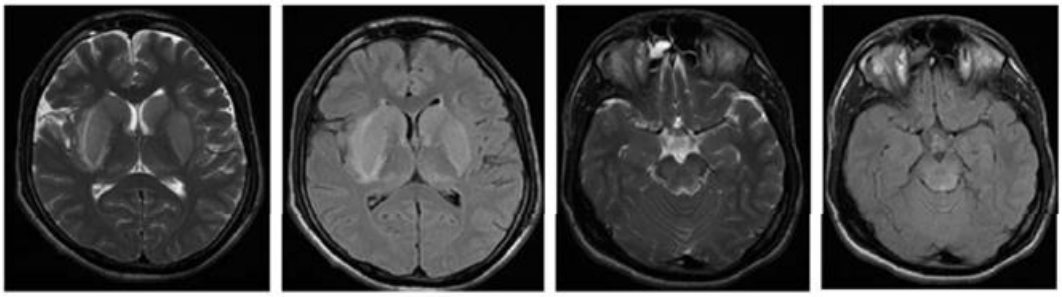


AXIAL T2 AND T2 FLAIR IMAGES SHOWING HYPERINTENSITY IN BILATERAL THALAMI WITH RESTRICTION ON DWI.

► रेबीज एन्सेफलाइटिस

- यह तीव्र रोग है और नैदानिक लक्षण विकसित होने पर यह हमेशा घातक होता है।
- कुत्ता प्रमुख वेक्टर और वायरल भंडार है, हालांकि अन्य स्तनधारी (जैसे, चमगादड़, भेड़िये, रैकून, स्कंक और नेवले) प्रमुख मेजबान के रूप में कार्य कर सकते हैं।
- रेबीज वायरस घाव में जमा हो जाता है और प्रतिगामी प्रवाह के माध्यम से मांसपेशी सीएनएस में दोहराता है। मोटर न्यूरॉन्स में प्रवेश को संक्रमित करें
- कॉर्निया ट्रांसप्लांट भी इसका कारण हो सकता है।
- इसमें थैलेमस, हिप्पोकैम्पस और ब्रेनस्टेम के प्रति झुकाव है।

- **एमआरआई–** थैलामी, हिप्पोकैमस, ब्रेनस्टेम में अनिर्धारित टी2 हाइपरइंटेंसिटी नोट की गई।
– कोई पोस्ट कंट्रास्ट एन्हांसमेंट नोट नहीं किया गया।



AXIAL T2 AND T2 FLAIR IMAGES SHOWING HYPERINTENSITY IN BILATERAL THALAMOCAPSULAR REGION AND MIDBRAIN.

▶ ईबीवी एन्सेफलाइटिस

- ईबीवी संक्रामक मोनोन्यूक्लिओसिस का कारण बनता है।
- ईबीवी–संक्रमित बी कोशिकाओं के अनियंत्रित प्रसार के परिणामस्वरूप प्रत्यारोपण के बाद लिम्फोप्रोलिफेरेटिव रोग होता है।
- 7% से कम मामलों में न्यूरोलॉजिकल जटिलताएं होती हैं, लेकिन कभी–कभी सीएनएस रोग ही एकमात्र अभिव्यक्ति हो सकता है।
- यह दौरे, एन्सेफलाइटिस, अनुप्रस्थ मायलाइटिस, पॉलीरेडिकुलोमाइलाइटिस के रूप में प्रकट हो सकता है।
- ईबीवी को गहरे भूरे रंग के नाभिकों का शौक है।

- **एमआरआई–**

–बेसल गैन्ग्लिया और थैलमी में द्विपक्षीय फैलाना T2/FLAIR हाइपरइंटेंसिटी आम है।
–कुछ मामलों में धब्बेदार सफेद पदार्थ की हाइपरइंटेंसिटी देखी जाती है।
– स्प्लेनियम में क्षणिक, प्रतिवर्ती घाव भी हो सकता है जो DWI पर प्रतिबंध को दर्शाता है।

➢ **श्वेत पदार्थ की प्रमुख भागीदारी के साथ एन्सेफलाइटिस –**

एचआईवी एन्सेफेलाइटिस

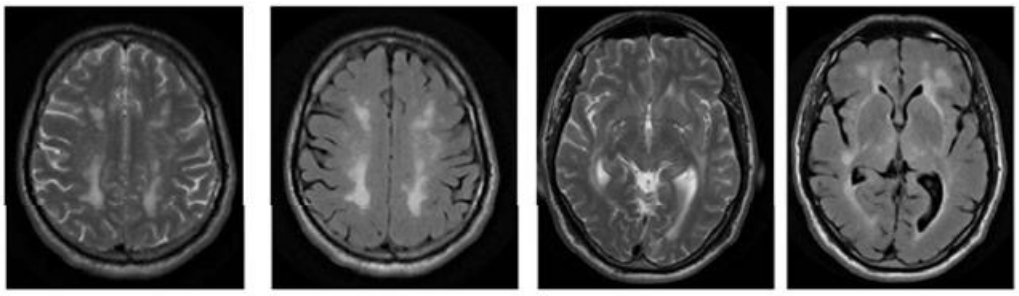
सबस्यूट स्केलेरोजिंग एन्सेफलाइटिस

→ एचआईवी एन्सेफलाइटिस

- सीडी4 <200 सेलध्माइक्रोलीटर
- प्रोग्रेसिव डिमेंशिया की शिकायत
- सी.टी.– डिफ्यूज सेरेब्रल एट्रोफी

एमआरआई

– डिफ्यूज सेरेब्रल एट्रोफी
– गहरे पेरीवेंट्रिकुलर सफेद पदार्थ में द्विपक्षीय और सममित वृद्धि हुई टी 2 हाइपरइंटेंसिटी और सेंट्रम सेमीओवेल.
– कोई पोस्ट कंट्रास्ट एन्हांसमेंट नहीं देखा गया।
– फ्रंटल लोब अधिक प्रभावित होता है.
– एमआरएस – रूपात्मक से पहले चयापचय संबंधी असामान्यता
– प्रतिक्रिया की निगरानी करें
– एनएए में कमी, कोलीन में वृद्धि



AXIAL T2 AND T2 FLAIR IMAGES SHOWING HYPERINTENSITY IN BILATERAL CENTRUM SEMIOVALE AND PERIVENTRICULAR REGION.

➢ खसरा एन्सेफलाइटिस

- **तीव्र खसरा एन्सेफलाइटिस–**

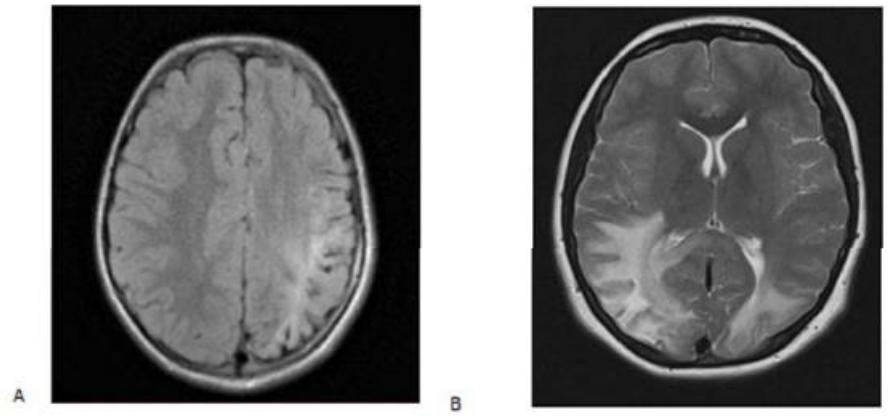
रोगी को ठीक करने में ऑटोइम्यून प्रक्रिया। इस चरण के दौरान वायरस अनुपस्थित है। डिमाइलिनेशन, रक्तस्राव और परिगलन इस चरण की विशेषता है।

- **सबस्यूट मीजल्स एन्सेफलाइटिस–**

प्रतिरक्षा–समझौता रोगी में
1–7 माह बाद प्रस्तुत करें।
मायोक्लोनिक झटके के बजाय दौरे एसएमई को एसएसपीई से अलग करते हैं।
ओसीसीपिटल लोब के कॉर्टिकल और सबकोर्टिकल क्षेत्र में एमआरआई–टी2 हाइपर इंटेंसिटी।
–वैरिएबल पोस्ट कंट्रास्ट एन्हांसमेंट मौजूद।

सबस्यूट स्केलेरोजिंग एन्सेफलाइटिस –

आमतौर पर एक दशक की विलंबता के साथ अपरिपक्व प्रतिरक्षा प्रणाली में निष्क्रिय वायरस के सक्रिय होने के कारण और इस प्रकार 9–13 वर्ष की आयु की शुरुआत होती है।
मायोक्लोनिक जर्क और डिमेंशिया के साथ व्यवहार में परिवर्तन।
पश्च पार्श्विका के सबकोर्टिकल सफेद पदार्थ में एमआरआई–टी2 अति तीव्रता, पश्चकपाल, और लौकिक लोब।
–टी2 हाइपरइंटेंसिटी ब्रेनस्टेम और सेरिबैलम में भी मौजूद हो सकती है।
–गंभीर मामलों में बेसल गैन्ग्लिया भी शामिल होता है।

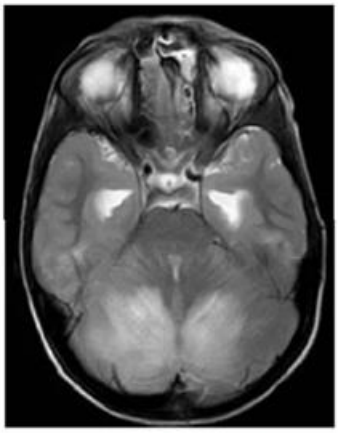


AXIAL T2 IMAGE SHOWING (A) HYPERINTENSITY IN LEFT PARITEAL REGION (B) HYPERINTENSITY IN BILATERAL PARIETO-OCCIPITAL REAGION

▶ हरपीज जोस्टर एन्सेफलाइटिस

- प्रतिरक्षा सक्षम रोगी में– मेनिनजाइटिस > एन्सेफलाइटिस।
- कमजोर प्रतिरक्षा वाले मरीजों में एन्सेफलाइटिस सबसे आम है।
- बच्चों में सबसे आम प्रस्तुति तीव्र अनुमस्तिष्क गतिभंग है
- एनसीसी.टी. आमतौर पर सामान्य है।
- एमआरआई– टी2/फ्लेयर स्कैन पर फैली हुई सेरिबेलर सूजन और हाइपरइंटेंसिटी के साथ सेरिबैलिटिस आम है।

– वास्कुलोपैथी के मामले में मल्टीपल डीप व्हाइट मैटर हाइपरइंटेंसिटी नोट की जाती है।



AXIAL T2 IMAGE SHOWING HYPERINTENSITY IN BILATERAL CEREBELLUM.

▶ रासमुसेन का एन्सेफलाइटिस

○ रासमुसेन एन्सेफलाइटिस (आरई) को क्रोनिक फोकल (स्थानीयकृत) एन्सेफलाइटिस भी कहा जाता है।

○ आरई एक दुर्लभ प्रगतिशील क्रोनिक एन्सेफलाइटिस है जो दवा–प्रतिरोधी मिर्गी, प्रगतिशील हेमिपेरेसिस और मानसिक हानि की विशेषता है।

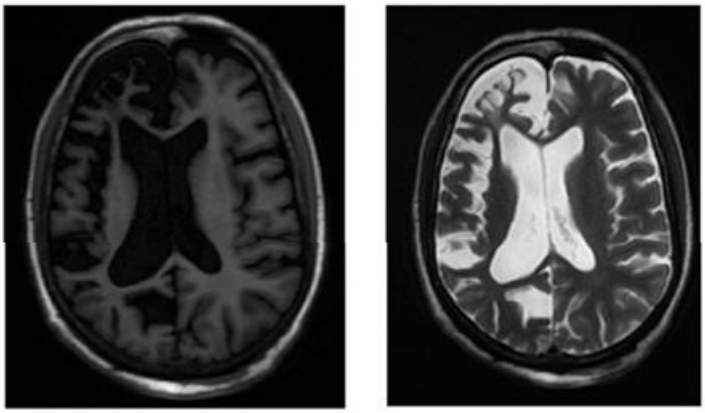
○ बचपन की बीमारी– 14 महीने से 14 साल तक।

○ एक वायरल संक्रमणध्ऑटोइम्यून बीमारी में ग्लूटामाइन विषाक्तता के साथ ग्लूटामेट रिसेप्टर्स (एनएमडीए) शामिल होते हैं।

○ एक गोलार्ध को प्रभावित करने की प्रवृत्ति रखते हैं।

○ **एमआरआई** – प्रारंभिक इमेजिंग अध्ययन आमतौर पर सामान्य होते हैं।

– टी1: पूर्व वैक्यूओ वेंट्रिकुलर फैलाव के साथ एकतरफा कॉर्टिकल शोष। बेसल गैन्गिलया शोष भी देखा जाता है।
– टी2: प्रभावित गोलार्ध में अति तीव्र सिग्नल क्षेत्र।
– डीडब्ल्यूआई: परिवर्तित सिग्नल क्षेत्रों में प्रतिबंधित प्रसार देखा जा सकता है।
– टी1 सी+: कंट्रास्ट के बाद कोई महत्वपूर्ण वृद्धि नहीं।
– एमआरएस– एनएए में कमी, कोलीन में वृद्धि। मायोइनोसिटोल हल्का ऊंचा हो सकता है।



AXIAL T1 AND T2 IMAGES SHOWING DIFFUSE ATROPHY OF RIGHT CEREBRAL HEMISPHERE.

6

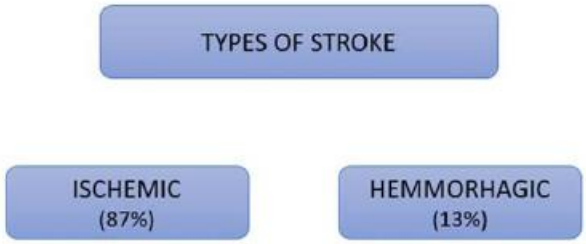
आघात

➢ **उद्देश्य :**

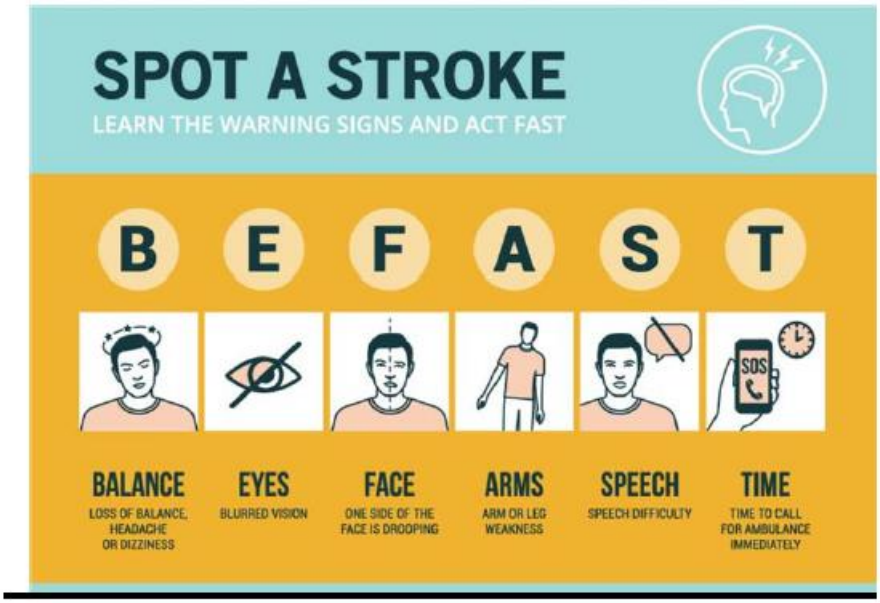
- स्ट्रोक का परिचय
- स्ट्रोक में इमेजिंग
- इंट्रा–सेरेब्रल धमनी शरीर रचना
- तीव्र इस्कीमिक रोधगलन
- सबस्यूट इस्कीमिक रोधगलन
- क्रोनिक इस्कीमिक रोधगलन
- वाटरशेड, लैकुनार और एम्बोलिक इन्फार्क्ट
- रक्तस्रावी रोधगलन

➢ **परिचय:**

- ''अनुमानित संवहनी उत्पत्ति और 24 घंटे से अधिक की तीव्र शुरुआत फोकल न्यूरोलॉजिकल कमी''
- टीआईए – रिकवरी 24 घंटे के भीतर पूरी हो जाती है। 10% रोगियों को स्ट्रोक होगा।



BE FAST!



https://www.semmes-murphey.com/news/stroke-detection-prevention-dr-elijovich

➢ इस्कीमिक आघात

○ आईटी केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में फोकल रोधगलन के कारण होने वाली तंत्रिका संबंधी शिथिलता का एक प्रकरण है, जो धमनी घनास्त्रता, एम्बोलिजेशन या क्रिटिकल हाइपोपरफ्यूजन के कारण होता है।

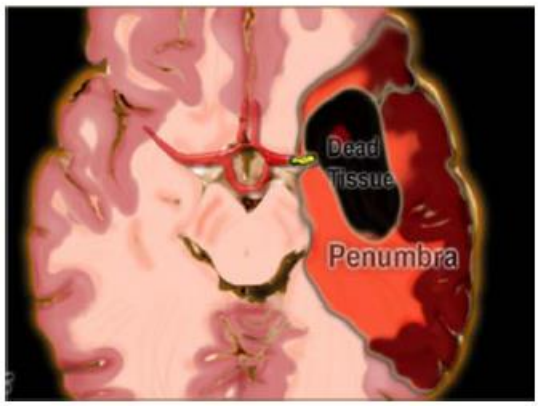
○ एक इस्केमिक स्ट्रोक आम तौर पर तेजी से शुरू होने वाले न्यूरोलॉजिकल घाटे के साथ प्रस्तुत होता है, जो मस्तिष्क के उस क्षेत्र से निर्धारित होता है जो इसमें शामिल है।

○ कारण:

- बड़ी वाहिका अवरोध (एथेरोस्क्लोरोटिक)
- लघु वाहिका (लैकुनार) रोधगलन
- कार्डिएक एम्बोलीः आईएचडी, वाल्वुलर एचडी, कार्डियोमायोपैथी, एएफ
- रक्त विकार, वास्कुलाइटिस।

पैथोफिजियोलॉजी:

- इंट्राक्रैनियल धमनी के माध्यम से रक्त प्रवाह में रुकावट से आपूर्ति किए गए संवहनी क्षेत्र में ऑक्सीजन और ग्लूकोज की कमी हो जाती है।
- स्ट्रोक इस्कीमिया से लेकर वास्तविक रोधगलन तक के चरणों में बढ़ता है।
- सेरेब्रल इस्किमिया में, प्रभावित ऊतक व्यवहार्य रहता है, हालांकि सामान्य सेलुलर कार्य को बनाए रखने के लिए रक्त प्रवाह अपर्याप्त होता है। मस्तिष्क रोधगलन में, न्यूरॉन्स, ग्लिया या दोनों की हानि के साथ फ्रैंक कोशिका मृत्यु होती है।
- प्रभावित मस्तिष्क पैरेन्काइमा का केंद्र कोर है, जो बचाने योग्य क्षेत्र (पेनम्ब्रा) से घिरा हुआ है, जो व्यवहार्य है लेकिन यदि पुनः उपयोग नहीं किया गया तो मृत ऊतक में परिवर्तित हो सकता है।



इस्केमिया के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील न्यूरॉन है, क्रम इस प्रकार है–

- एस्ट्रोसाइट्स
- ऑलिगोडेंड्रोग्लिया
- माइक्रोग्लिया
- अन्तःस्तर कोशिका

इमेजिंग–

परिकलित टोमोग्राफी:

- त्वरित
- स्ट्रोक के शुरुआती लक्षणों की पहचान करना
- रक्तस्राव को रोकने के लिए

सी.टी. एंजियोग्राफी और सी.टी. परफ्यूजन इमेजिंग:

- इंट्रावास्कुलर थ्रोम्बी और बचाव योग्य ऊतक का पता लगाने के लिए

चुम्बकीय अनुनाद इमेजिंग:

- स्ट्रोक की शुरुआत के बाद पहले कुछ घंटों में सी.टी. की तुलना में अधिक संवेदनशील और विशिष्ट।

तीव्र स्ट्रोक ट्राइएज में चार **"जानने योग्य"** प्रश्न हैं जिनका उत्तर तेजी से और सटीक रूप से दिए जाने की आवश्यकता है।

(1) क्या इंट्राक्रानियल रक्तस्राव या स्ट्रोक "नकल" मौजूद है?

(2) क्या कोई बड़ा जहाज अवरुद्ध है?

(3) क्या मस्तिष्क का कोई हिस्सा अपरिवर्तनीय रूप से घायल हो गया है (यानी, क्या गंभीर रूप से इस्केमिक, अपरिवर्तनीय रूप से संक्रमित ऊतक का एक कोर है)?

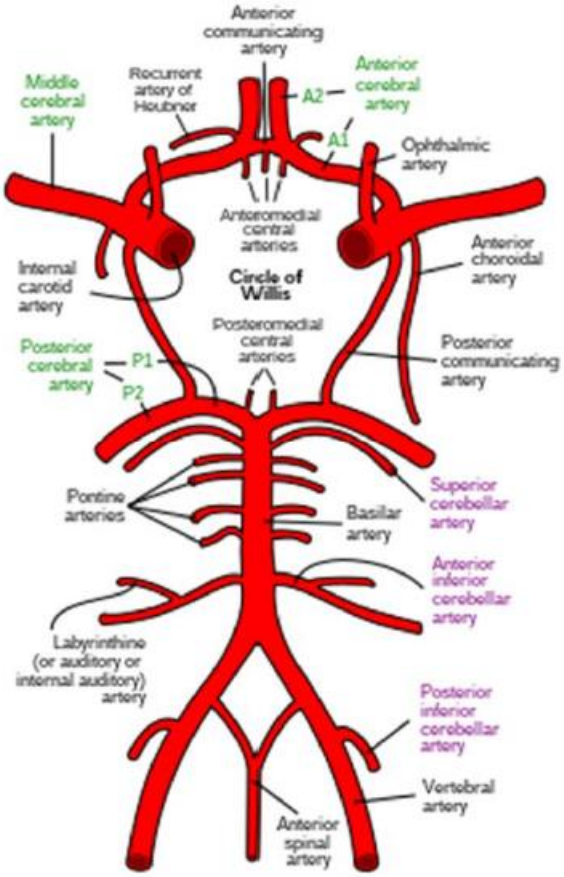
(4) क्या इस्केमिक लेकिन संभावित रूप से बचाए जाने योग्य ऊतक का कोई चिकित्सकीय रूप से प्रासंगिक "पेनम्ब्रा" है?

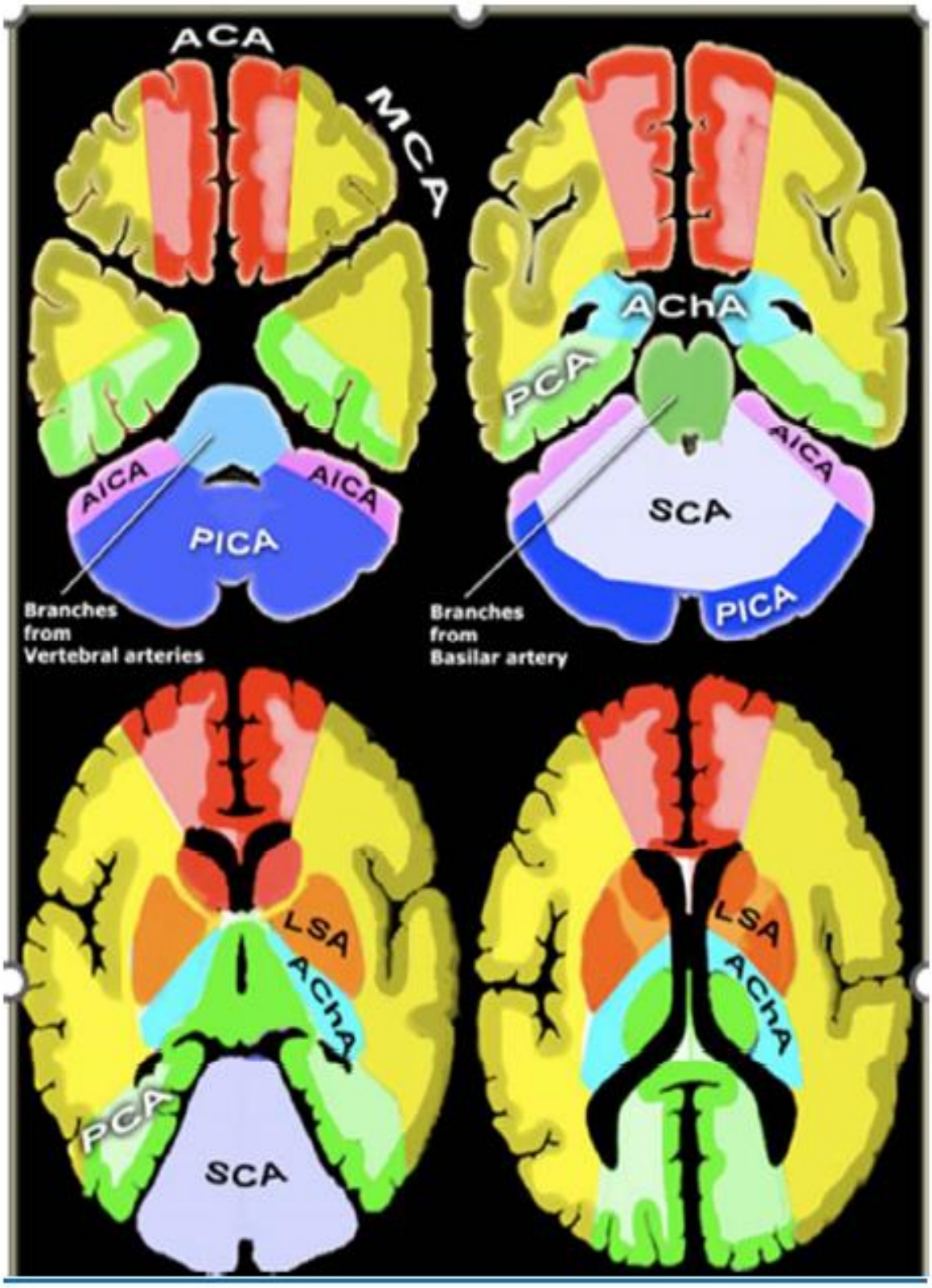
यदि स्क्रीनिंग एनईसी.टी. पर एक विशिष्ट उच्च रक्तचाप से ग्रस्त रक्तस्राव की पहचान की जाती है और रोगी के पास प्रणालीगत उच्च रक्तचाप का इतिहास है, तो आम तौर पर आगे की इमेजिंग की आवश्यकता नहीं होती है।

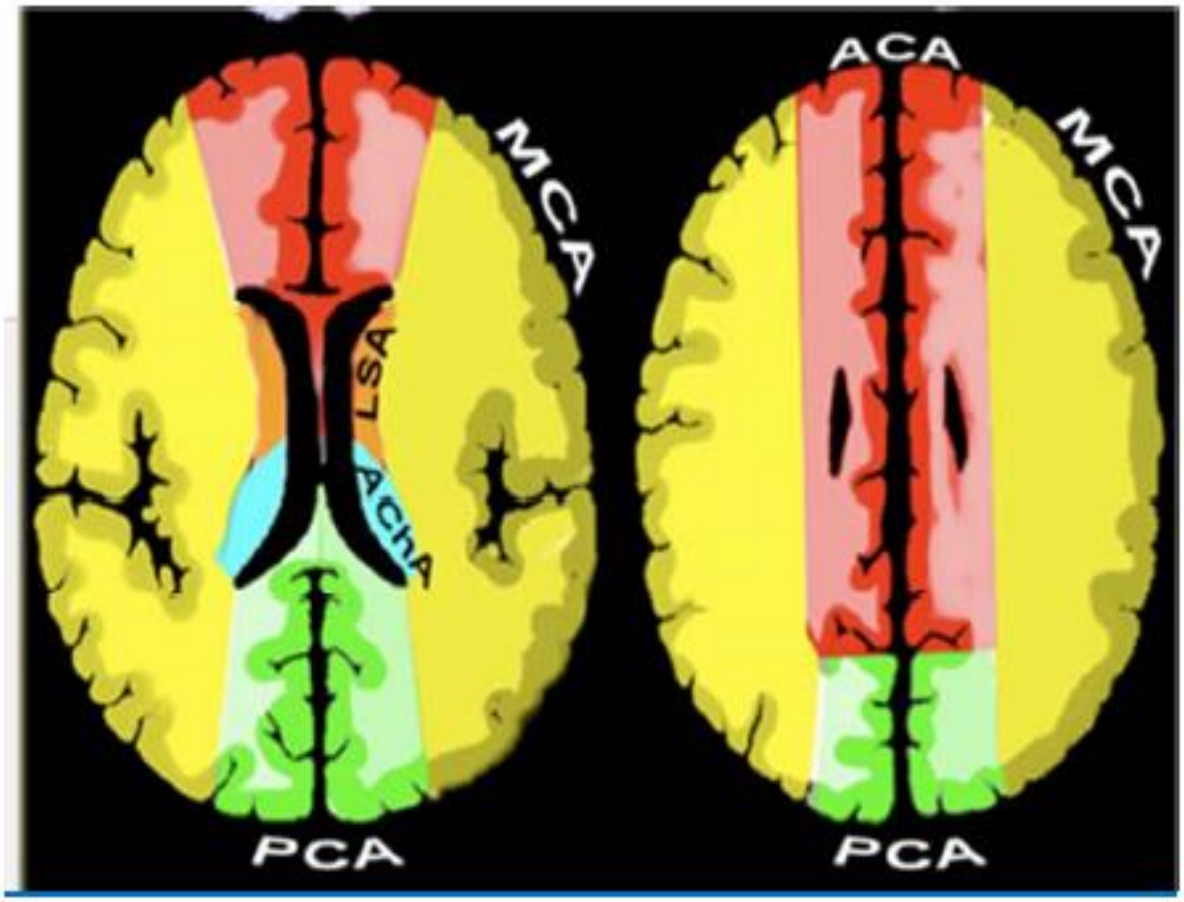
एक बार जब इंट्राक्रैनील रक्तस्राव को बाहर कर दिया जाता है, तो दूसरा महत्वपूर्ण मुद्दा यह निर्धारित करना है कि क्या एक प्रमुख मस्तिष्क वाहिका अवरुद्ध है। एनईसी.टी. स्कैन के तुरंत बाद सी.टी. एंजियोग्राफी (सी.टी.ए) प्राप्त की जा सकती है।

तीसरे और चौथे प्रश्न का उत्तर सी.टी. या एमआर परफ्यूजन (पीसी.टी., पीएमआर) अध्ययन से दिया जा सकता है। दोनों यह दर्शा सकते हैं कि मस्तिष्क का कौन सा हिस्सा अपरिवर्तनीय रूप से क्षतिग्रस्त है (यानी, न बचाया जा सकने वाला कोर रोधगलन) और यह निर्धारित कर सकते हैं कि क्या चिकित्सकीय रूप से प्रासंगिक इस्कीमिक पेनम्ब्रा (संभावित रूप से बचाया जाने योग्य मस्तिष्क) है।

धमनी शरीर रचना विज्ञान




ACA
MCA
AICA
AICA
PICA
Branches
from
Vertebral arteries
AChA
PCA
AICA
SCA
PICA
Branches
from
Basilar artery
LSA
AChA
PCA
SCA
LSA
AChA


MCA
LSA
AChA
PCA
ACA
MCA
PCA

- **तीव्र रोधगलन–**

  - अति तीव्र स्ट्रोक <6 घंटे
  - तीव्र स्ट्रोक 6–48 घंटे
  - प्रारंभिक सी.टी. की आवश्यकता है:

    - ICH को बाहर करें क्योंकि प्रबंधन इस्केमिया और ICH में भिन्न है।
    - रोधगलन स्थल का स्थानीयकरण करें
    - ट्यूमर, संवहनी विकृति जैसे अंतर्निहित संरचनात्मक घावों की पहचान करें।

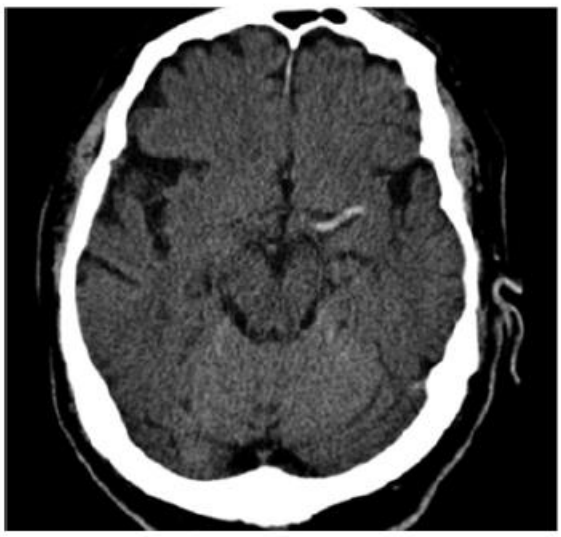
- **<u>सी.टी. इमेजिंग–</u>**

- **डेंस एमसीए साइन–**

- तीव्र इंट्राल्यूमिनल थ्रोम्बस के कारण।

- 25–50% मामलों में मौजूद।

- एमसीए सामान्यतः हल्का हाइपरडेंस होता है



- **लुप्त हो रहा बेसल गैन्गिलया चिन्ह–**

- लेंटिफॉर्म न्यूक्लियस का धुंधलापन, जिसे धुंधलाध्गायब बेसल गैन्गिलया भी कहा जाता है, रोधगलन का एक महत्वपूर्ण संकेत है।
- यह मध्य मस्तिष्क धमनी रोधगलन में देखा जाता है और सबसे शुरुआती और सबसे अधिक बार देखे जाने वाले लक्षणों में से एक है।
- बेसल गैन्गिलया लगभग हमेशा एमसीए–रोधगलन में शामिल होते हैं।

- **इंसुलर रिबन साइन–**

- यह इंसुलर कॉर्टेक्स की हाइपोडेंसिटी और सूजन को संदर्भित करता है।
- यह मध्य मस्तिष्क धमनी के क्षेत्र में रोधगलन का एक बहुत ही सांकेतिक और सूक्ष्म प्रारंभिक सी.टी.–संकेत है।
- यह क्षेत्र इस्केमिया के प्रति बहुत संवेदनशील है क्योंकि यह संपार्श्विक प्रवाह से सबसे दूर है।

- **सी.टी. एंजियोग्राफी–**

- इंट्राक्रैनियल और एक्स्ट्राक्रैनियल वाहिकाओं के मूल्यांकन और उचित चिकित्सा का मार्गदर्शन करने के लिए उपयोगी।
- कोलेट्रल जहाजों का आकलन करें।

- **एमआरआई इमेजिंग–**

हालाँकि पहुंच और गति के कारण CT/CT। को अक्सर प्राथमिकता दी जाती है, केवल तेज FLAIR ,T2*, DWI और PMR के साथ ''त्वरित'' रैपिड स्ट्रोक प्रोटोकॉल का उपयोग किया जा सकता है। छोटी वाहिका और ब्रेनस्टेम इस्किमिया का पता लगाने में एमआर सी.टी. से बेहतर है। सी.टी./सी.टी.ए और क्लिनिकल स्ट्रोक की गंभीरता के बीच विसंगति होने पर एमआर इस्केमिक पेनुम्ब्रा को चित्रित करने में भी सहायक होता है।

T1WI

- आमतौर पर पहले 3–6 घंटों के भीतर सामान्य।
- सूक्ष्म जाइरल सूजन और हाइपोइंटेंसिटी 12–24 घंटों के भीतर विकसित होने लगती है और इसे जीएम–डब्ल्यूएम इंटरफेस के धुंधला होने के रूप में देखा जाता है।

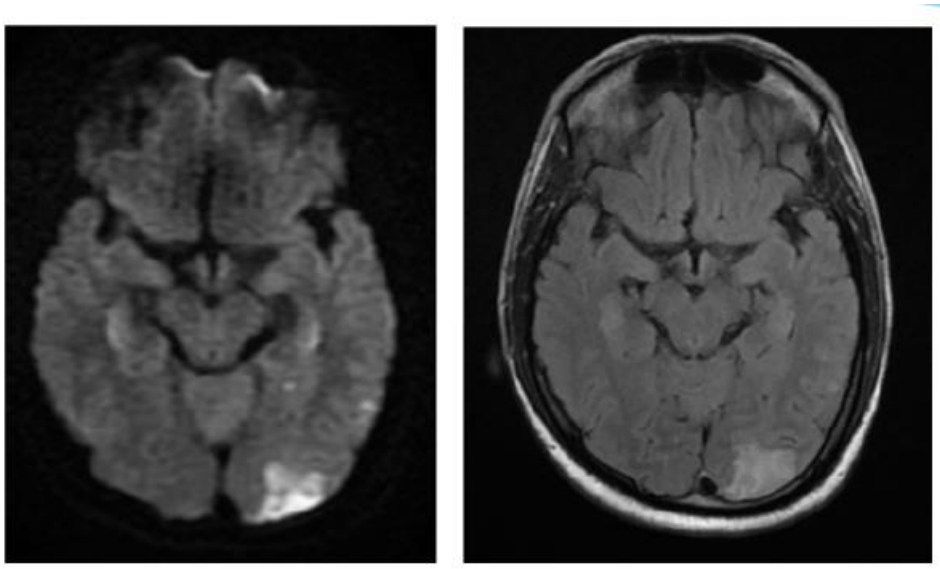
- बड़े पोत अवरोधों के साथ, प्रभावित धमनी में अपेक्षित ''प्रवाह शून्य'' के नुकसान को कभी–कभी पहचाना जा सकता है।

टी2 / फ्लेयर–

- लगभग सभी स्ट्रोक 7 बजे तक फ्लेयर सकारात्मक हो जाते हैं।
- T2 स्कैन 12–24 घंटों के भीतर सकारात्मक हो जाता है।
- फ्लेयर पर अंतर्धमनी हाइपरइंटेंसिटी स्ट्रोक का प्रारंभिक संकेत है और धीमे प्रवाह का संकेत देता है
- फ्लेयर–डीडब्ल्यूआई ''बेमेल'' (नकारात्मक फ्लेयर, सकारात्मक डीडब्ल्यूआई) को व्यवहार्य इस्केमिक पेनम्ब्रा और थ्रोम्बोलिसिस के लिए पात्रता के त्वरित संकेतक के रूप में सुझाया गया है।

• डीडब्ल्यूआई–

- मुख्य रूप से तीव्र इस्केमिक स्ट्रोक का पता लगाने और अचानक न्यूरोलॉजिकल कमी के साथ प्रकट होने वाली अन्य प्रक्रियाओं से तीव्र स्ट्रोक को अलग करने के लिए।
- गैर–रोधगलित क्षेत्रों की तुलना में तीव्र रोधगलन में एडीसी कम होती है – जो प्रारंभिक साइटोटॉक्सिक मस्तिष्क शोफ का संवेदनशील संकेतक है।



AXIAL T2 FLAIR showing hyperintensity in left occipital lobe which shows restriction on DWI

छिड़काव–

- इसके तीन प्रमुख पैरामीटर हैं: सेरेब्रल रक्त मात्रा (सीबीवी), मस्तिष्क रक्त प्रवाह (सीबीएफ), और औसत पारगमन समय (एमटीटी)।
- सीबीवी को मस्तिष्क के एक निश्चित आयतन में बहने वाले रक्त की मात्रा के रूप में परिभाषित किया गया है।
- सीबीएफ एक निर्दिष्ट समय में मस्तिष्क की एक निश्चित मात्रा के माध्यम से बहने वाले रक्त की मात्रा है।
- एमटीटी वह औसत समय है जो रक्त को मस्तिष्क के एक निश्चित आयतन से गुजरने में लगता है। प्रतिवर्ती इस्किमिया के क्षेत्रों की पहचान करने के लिए भी उपयोग किया जाता है।
- तीव्र स्ट्रोक सेटिंग में, एक क्षेत्र जो प्रसार और छिड़काव दोनों असामान्यताएं दिखाता है, अपरिवर्तनीय रूप से संक्रमित ऊतक का रेप्रेजेंटेटिव करता है।
- जबकि एक ऐसा क्षेत्र जो केवल छिड़काव असामान्यताएं दिखाता है और सामान्य है प्रसार पेनुम्ब्रा का रेप्रेजेंटेटिव करता है।

	MTT	CBF	CBV
PENUMBRA	↑	↓	NORMAL OR SLIGHTLY INCREASED
INFARCT CORE	↑	↓	↓

➢ अर्धजीर्ण संक्रमण–

○ ''सबाक्यूट'' सेरेब्रल इस्कीमियाध्रोधगलन आम तौर पर उन स्ट्रोक को संदर्भित करता है जो प्रारंभिक इस्कीमिक घटना के बाद 48 घंटे और 2 सप्ताह के बीच होते हैं।

○ साइटोटॉक्सिक एडिमा के कारण होने वाली एडिमा और बढ़ता सामूहिक प्रभाव स्ट्रोक की शुरुआत के बाद 3–4 दिनों के भीतर अधिकतम हो जाता है।

○ पहले के इस्केमिक रोधगलन का रक्तस्रावी परिवर्तन (एचटी) 20–25% मामलों में इक्टस के 2 दिन और एक सप्ताह के बीच होता है। इस्केमिया से क्षतिग्रस्त संवहनी एंडोथेलियम ''रिसा हुआ'' हो जाता है और रक्त–मस्तिष्क बाधा पारगम्यता बढ़ जाती है। जब रीपरफ्यूजन स्थापित हो जाता है, तो क्षतिग्रस्त रक्त वाहिका की दीवारों के माध्यम से लाल रक्त कोशिकाओं का स्राव पैरेन्काइमल रक्तस्राव का कारण बनता है।

○ **<u>सी.टी. इमेजिंग–</u>**

○ एनईसी.टी. पर, प्रारंभिक स्कैन पर देखा गया घटे हुए क्षीणन का पच्चर के आकार का क्षेत्र अधिक स्पष्ट रूप से परिभाषित हो जाता है।

○ बड़े पैमाने पर प्रभाव शुरू में बढ़ता है, फिर स्ट्रोक शुरू होने के 7–10 दिनों के बाद कम होना शुरू हो जाता है।

○ एचटी 15–20% मामलों में विकसित होता है और इसे जाइरिफॉर्म कॉर्टिकल या बेसल गैन्लिया हाइपरडेंसिटी के रूप में देखा जाता है।

- CECT "2 – 2 –2" अभाज्य अभाज्य नियम का पालन करता है। पैची या जाइरिफॉर्म वृद्धि स्ट्रोक की शुरुआत के 2 दिन बाद दिखाई देती है, 2 सप्ताह में चरम पर होती है, और आम तौर पर 2 महीने तक गायब हो जाती है।

एमआरआई इमेजिंग–

- T1W-

- गैर–रक्तस्रावी अर्धजीर्ण रोधगलन T1 पर हाइपोइंटेंस होते हैं और सल्कल अपक्षय के साथ मध्यम द्रव्यमान प्रभाव प्रदर्शित करते हैं।
- एचटी के साथ स्ट्रोक शुरू में कॉर्टेक्स के साथ आइसोइंटेंस होते हैं और फिर हाइपरइंटेंस में बदल जाते हैं।

- T2W-

- गैर–इस्केमिक मस्तिष्क की तुलना में सबस्यूट रोधगलन शुरू में अति तीव्र होता है। समय के साथ सिग्नल की तीव्रता कम हो जाती है, 1–2 सप्ताह में आइसोइंटेंसिटी तक पहुंच जाती है (टी2 ''फॉगिंग प्रभाव'')

- **स्वभाव–**

○ सबस्यूट रोधगलन स्वभाव पर अति तीव्र होते हैं।

एसडब्ल्यूआई–

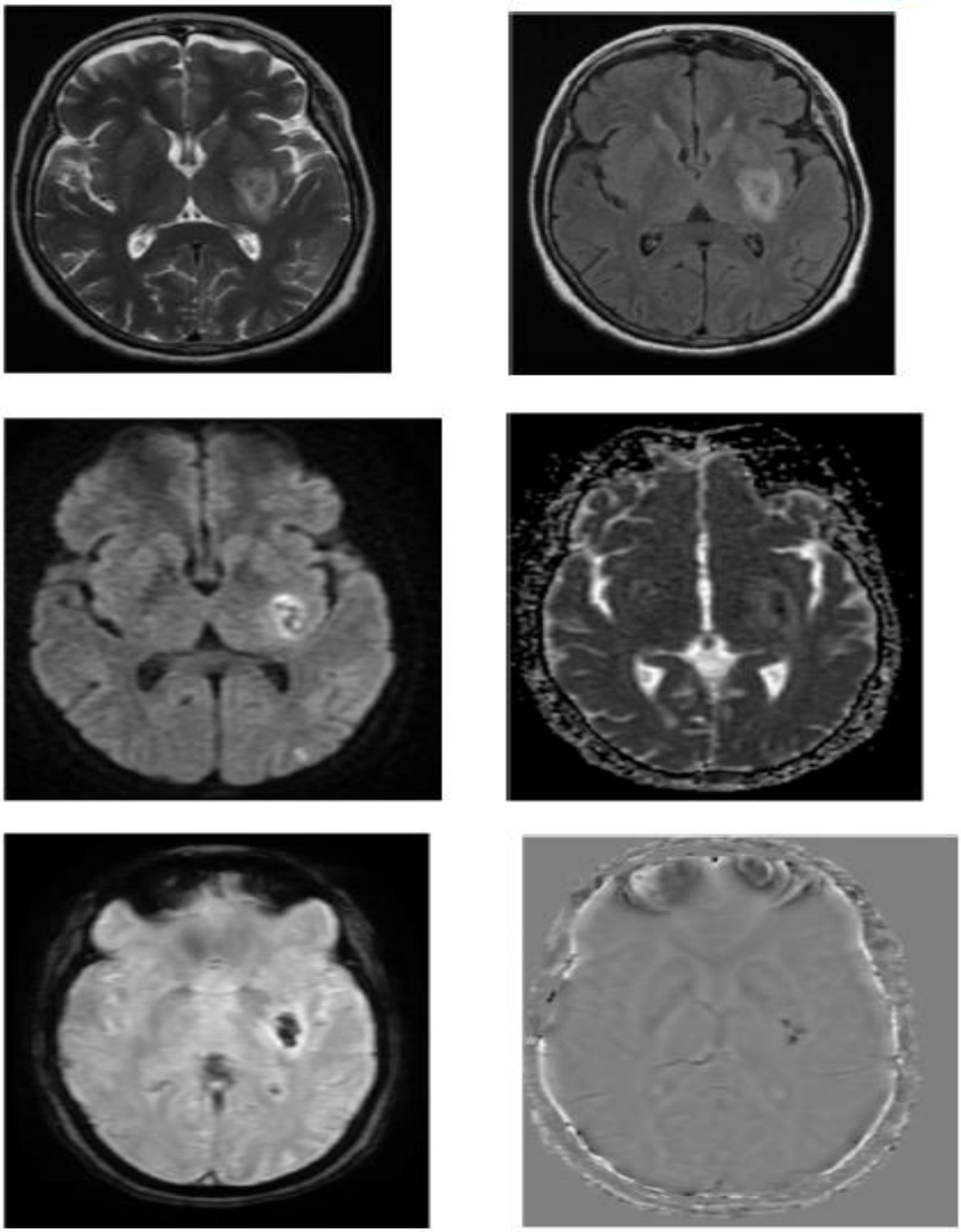
○ यदि एचटी रोधगलित प्रांतस्था में हुआ है तो पेटीचियल या जाइरिफॉर्म ''ब्लूमिंग'' फॉसी मौजूद हैं। बेसल गैन्ग्लिया रक्तस्राव संगम या पेटीचियल हो सकता है।

टी1सी–

○ थ्रोम्बोम्बोलिक रोड़ा के बाद पहले 48 घंटों में अक्सर देखी जाने वाली इंट्रावस्कुलर वृद्धि 3 या 4 दिनों के भीतर गायब हो जाती है और इसे पियाल कोलेटरल रक्त प्रवाह के बने रहने के कारण लेप्टोमेनिंगियल वृद्धि द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है।

डीडब्ल्यूआई–

- डीडब्ल्यूआई पर हाइपरइंटेंसिटी और एडीसी पर हाइपोइंटेंसिटी के साथ प्रतिबंधित प्रसार स्ट्रोक की शुरुआत के बाद पहले कई दिनों तक बना रहता है, फिर धीरे–धीरे डीडब्ल्यूआई पर हाइपोइंटेंस और एडीसी पर टी2 ''शाइन–F, के साथ हाइपरइंटेंस में बदल जाता है।



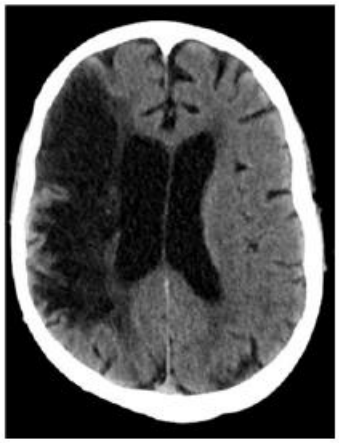
AXIAL T2 AND FLAIR images showing hyperintensity in left gangliocapsular region showing blooming on SWI with shinethrough on DWI image.

जीर्ण संक्रमण–

- क्रोनिक सेरेब्रल रोधगलन इस्केमिक प्रादेशिक स्ट्रोक का अंतिम परिणाम है और इसे पोस्टिनफार्क्शन एन्सेफैलोमलेशिया भी कहा जाता है।
- क्रोनिक सेरेब्रल रोधगलन की पैथोलॉजिकल पहचान शारीरिक संवहनी वितरण में ग्लियोसिस के साथ मात्रा में कमी है।

सी.टी. इमेजिंग–

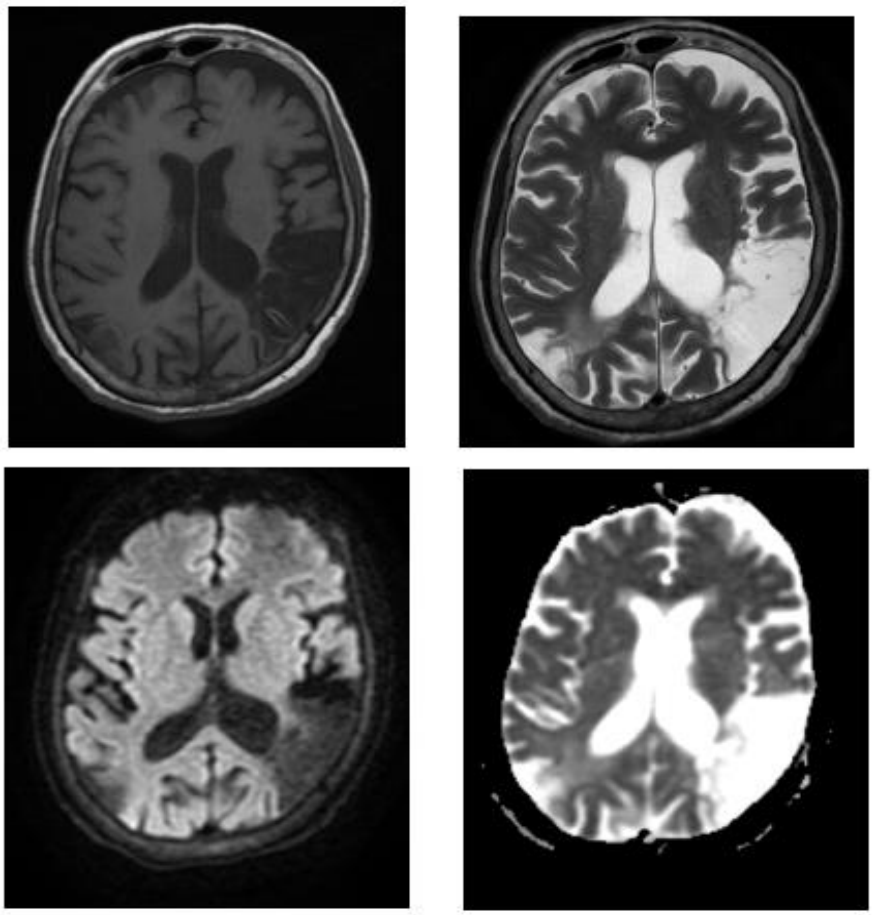
- **एनईसी.टी.–** स्कैन एक तेजी से चित्रित पच्चर के आकार का हाइपोडेंस क्षेत्र दिखाता है जिसमें ग्रे पदार्थ और सफेद पदार्थ दोनों शामिल होते हैं और मस्तिष्क धमनी के संवहनी क्षेत्र के अनुरूप होते हैं। प्रभावित गोलार्ध में आयतन हानि के कारण निकटवर्ती सुल्की और इप्सिलैटरल वेंट्रिकल बड़े हो जाते हैं।
- एक इप्सिलेटरल छोटे, सिकुड़े हुए सेरेब्रल पेडुनकल के साथ वालेरियन अधः पतन अक्सर बड़े एमसीए रोधगलन के साथ मौजूद होता है। क्रॉस्ड सेरिबैलर डायस्किसिस के द्वितीयक कॉन्ट्रालेटरल सेरिबैलम के शोष को देखें।
- **सीईसी.टी.–** 2–3 महीने से अधिक पुराने क्रोनिक रोधगलन में आमतौर पर सीईसी.टी. पर सुधार नहीं होता है।



AXIAL NECT image shows hypodense area involving both GW matter in right fronto-parietal lobe.

एमआरआई इमेजिंग–

- एमआर स्कैन सभी अनुक्रमों पर सीएसएफ–समतुल्य सिग्नल तीव्रता के साथ सिस्टिक एन्सेफैलोमेलेशिया दिखाता है। पुराने कैविटेटेड स्ट्रोक के आसपास सीमांत ग्लियोसिस या स्पोंजियोसिस, फ्लेयर डीडब्ल्यूआई पर हाइपरइंटेंस है, बढ़ी हुई प्रसारशीलता (एडीसी पर हाइपरिंटेंस) को दर्शाता है।
- यदि कॉर्टिकल नेक्रोसिस मौजूद है तो कॉर्टेक्स में आंतरिक उच्च टी1 के साथ टी1 सिग्नल कम रहता है। T2 सिग्नल उच्च है. कॉर्टिकल कंट्रास्ट वृद्धि आमतौर पर 2 से 4 महीने तक बनी रहती है।
- महत्वपूर्ण बात यह है कि यदि पैरेन्काइमल वृद्धि 12 सप्ताह से अधिक समय तक बनी रहती है तो अंतर्निहित घाव की उपस्थिति पर विचार किया जाना चाहिए।



AXIAL scans showing cystic encephalomalacia with CSF-equivalent signal intensity with DWI showing increased hyperintensity.

➢ जलसंभर क्षेत्र–

○ वे हाइपोपरफ्यूजन या माइक्रोएम्बोलाइजेशन के कारण प्रमुख मस्तिष्क धमनी क्षेत्रों के बीच सीमा क्षेत्र में होते हैं।

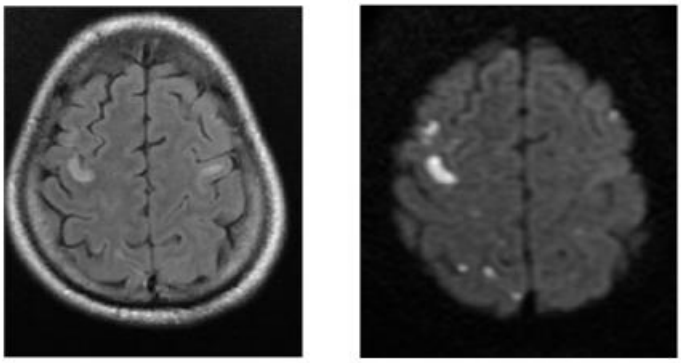
○ दो प्रकार–

➤ कॉर्टिकल सीमा क्षेत्र रोधगलन

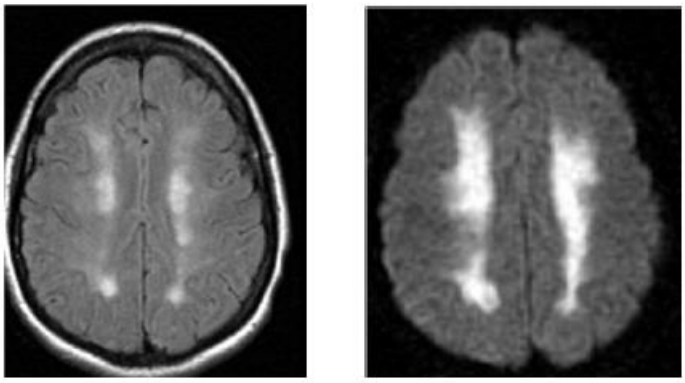
कॉर्टेक्स और आसन्न सबकोर्टिकल श्वेत पदार्थ एसीएध्एमसीए और एमसीए/पीसीए का रोधगलन

➤ आंतरिक सीमा क्षेत्र रोधगलन

- सेंट्रम के गहरे सफेद पदार्थ का रोधगलन सेमीओवेल और कोरोना रेडियेटा के बीच सीमा क्षेत्र पर
- लेंटिकुलोस्ट्रिएट वेधकर्ता और गहराई तक प्रवेश करने वाले एमसीए की कॉर्टिकल शाखाएं।



IMAGES SHOWING CORTICAL ZONE INFARCTION.



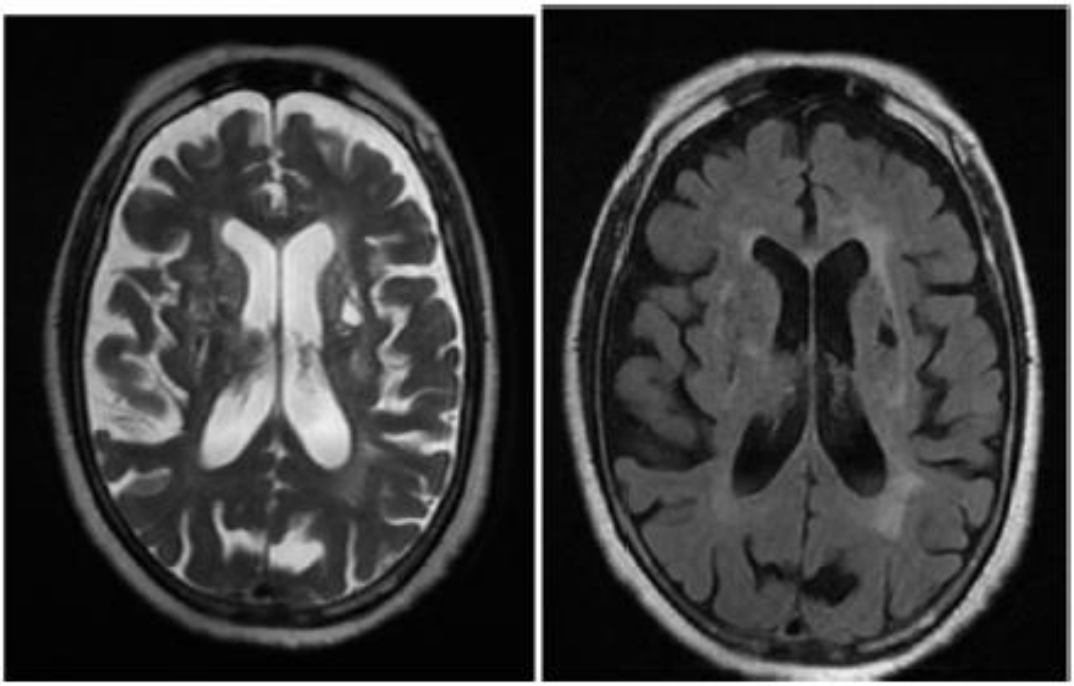
IMAGES SHOWING INTERNAL BORDER ZONE INFARCTION.

➢ लैकुनर इंफार्क्ट्स–

- छोटे (3 मिमी से 15 मिमी), कई गहरे मस्तिष्क रोधगलन।
- बीजी और थैलेमस शामिल करें।
- गहरे सेरेब्रल ग्रे मैटर की आपूर्ति करने वाली अंतिम धमनियों में एम्बोलिक, थ्रोम्बोटिक और एथेरोमेटस घावों के कारण।
- सी.टी. पर ठीक से नहीं देखा गया।

एमआरआई–

- T1WI पर छोटे हाइपोइंटेंस घाव
- T2WI/FLAIR पर अच्छी तरह से परिभाषित हाइपरइंटेंस क्षेत्र एक हाइपरइंटेंस रिम से घिरा हुआ है



AXIAL images showing CSF equivalent lesion showing hyperintense rim on FLAIR.

➢ एम्बोलिक इंफार्क्ट्स–

○ ब्रेन एम्बोली स्ट्रोक के कम सामान्य लेकिन महत्वपूर्ण कारण हैं। अधिकांश में फाइब्रिन, प्लेटलेट्स और आरबीसी युक्त थक्के होते हैं। कम आम एम्बोली में वायु, वसा, कैल्शियम, ट्यूमर शामिल हैं।

○ बड़े धमनी प्रादेशिक स्ट्रोक के विपरीत, एम्बोलिक रोधगलन में टर्मिनल कॉर्टिकल शाखाएं शामिल होती हैं। GM&WM इंटरफेस सबसे अधिक प्रभावित होता है।

सी.टी. इमेजिंग–

▪ एनईसी.टी. स्कैन कम–क्षीणन फॉसी दिखाते हैं, अक्सर पच्चर के आकार के वितरण में। एथेरोस्क्लोरोटिक एम्बोली कभी–कभी कैल्सीफिकेशन प्रदर्शित करती है। सेप्टिक एम्बोली अक्सर रक्तस्रावी होती है।

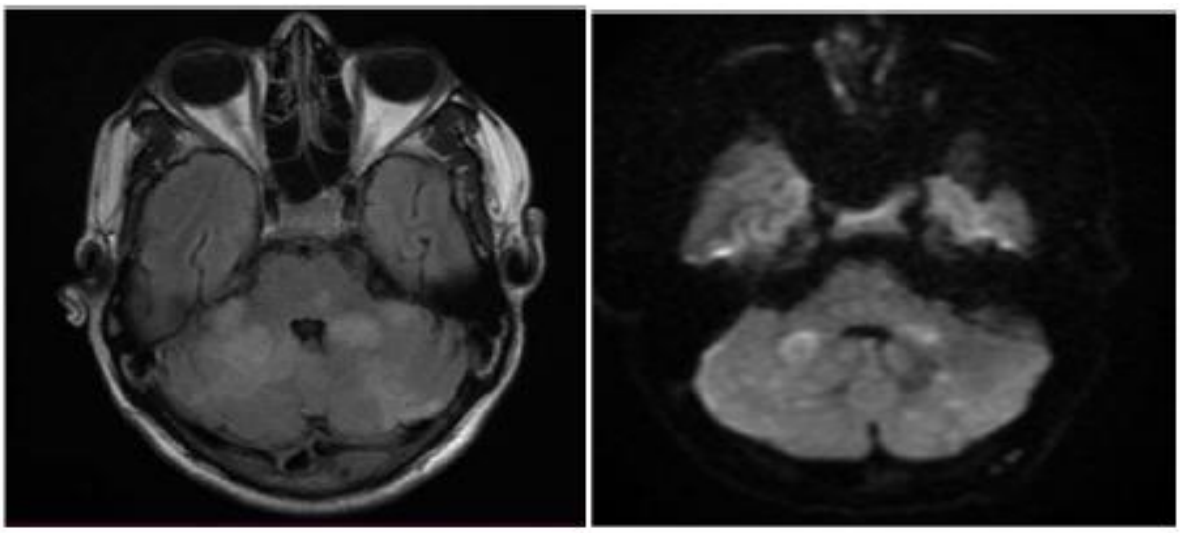
- सीईसी.टी. स्कैन कई बिंदुयुक्त या रिंग–बढ़ाने वाले घावों को प्रदर्शित कर सकता है।

एमआरआई इमेजिंग–

- एमआर स्कैन मल्टीफोकल परिधीय T2/FLAIR हाइपरइंटेंसिटीज दिखाते हैं। रक्तस्रावी एम्बोली टी 2* अनुक्रमों पर ''खिलने'' का कारण बनता है।

- सबसे संवेदनशील अनुक्रम DWI है. कई अलग–अलग संवहनी वितरणों में प्रसार प्रतिबंध के छोटे परिधीय फॉसी कई एम्बोलिक रोधगलन के विशिष्ट हैं।

- टी1 सी+ इमेजिंग एकाधिक बिंदुकारक संवर्धन फॉसी दिखा सकती है। सेप्टिक एम्बोली अक्सर सूक्ष्म फोड़े जैसी दिखने वाली रिंग वृद्धि को प्रदर्शित करता है।



AXIAL images showing multifocal hyperintensities in cerebellum restricting on DWI.

➢ रक्तस्रावी स्ट्रोक

ये हो सकते हैं–

एक्स्ट्रा–एक्सियल हेमोरेज– इंट्राक्रानियल एक्स्ट्रासेरेब्रल

- सब अरचनोइड हेमोरेज अरचनोइड के नीचे तीव्र रक्तस्राव है। यह आमतौर पर धमनीविस्फार के फटने या आघात के परिणामस्वरूप देखा जाता है

इंट्राएक्सियल हेमरेज– इंट्रासेरेब्रल

- लोबार हेमेटोमा एक लोब की परिधि में स्थित होता है। सबसे आम कारण सेरेब्रल अमाइलॉइड एंजियोपैथी है, लेकिन इसे उच्च रक्तचाप, ट्यूमर, संवहनी विकृति, शिरापरक रोधगलन और कई अन्य बीमारियों में भी देखा जा सकता है।

- बेसल गैन्गिलया, पोंस या सेरिबैलम में केंद्रीय रूप से स्थित रक्तस्राव। सबसे आम कारण उच्च रक्तचाप है।

सबराचेनोइड हेमोरेज

नॉनट्रूमैटिक एसएएच वाले मरीज आमतौर पर गंभीर सिरदर्द (''मेरे जीवन का सबसे खराब सिरदर्द'') की अचानक शुरुआत के साथ उपस्थित होते हैं। ''वज्रपात'' सिरदर्द बहुत आम है।

इमेजिंग–

1. गैर–दर्दनाक एसएएच को उसके स्थान और विन्यास के आधार पर पैरेन्काइमल हेमेटोमा से आसानी से पहचाना जा सकता है।
2. सबराचोनॉइड स्थानों में रक्त पंखदार, वक्ररेखीय या सर्पीन जैसा दिखता है क्योंकि यह कुंडों और सतह के सल्सी को भरता है।
3. यह मस्तिष्क की सतहों का अनुसरण करता है और शायद ही कभी फोकल द्रव्यमान प्रभाव का कारण बनता है।

सी.टी. इमेजिंग–

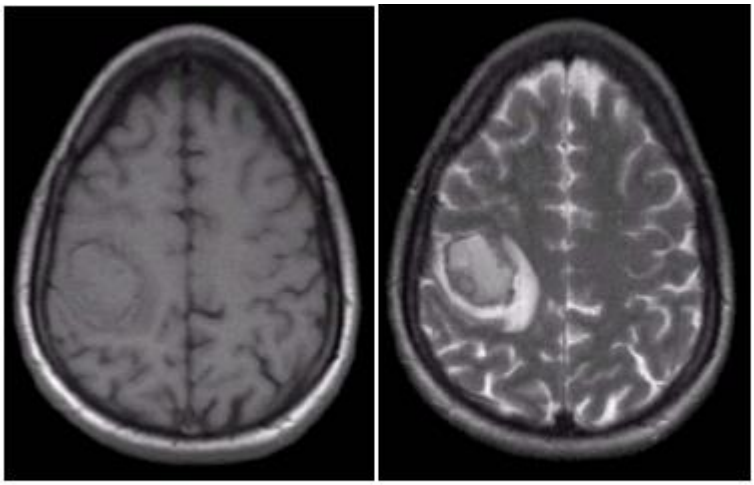
NECT स्कैन पर SAH हाइपरडेंस है।

एमआरआई इमेजिंग–

खूनी सुल्कल–सिस्टर्नल सीएसएफ T1WI पर ''गंदा'' दिखाई देता है, FLAIR पर हाइपरिंटेंस और SWI अनुक्रमों पर ''खिलता'' है।

इंट्रापैरेंकाइमल हेमोरेज–

सहज आईसीएच (एसआईसीएच) में इमेजिंग की भूमिका सबसे पहले थक्के की उपस्थिति और स्थान की पहचान करना, थक्के को ''उम्र'' देना और फिर अन्य निष्कर्षों का पता लगाना है जो इसके एटियलजि का सुराग हो सकते हैं।



AXIAL scan showing T1 isointense and T2 hyperintense clot- Hyperacute bleed.

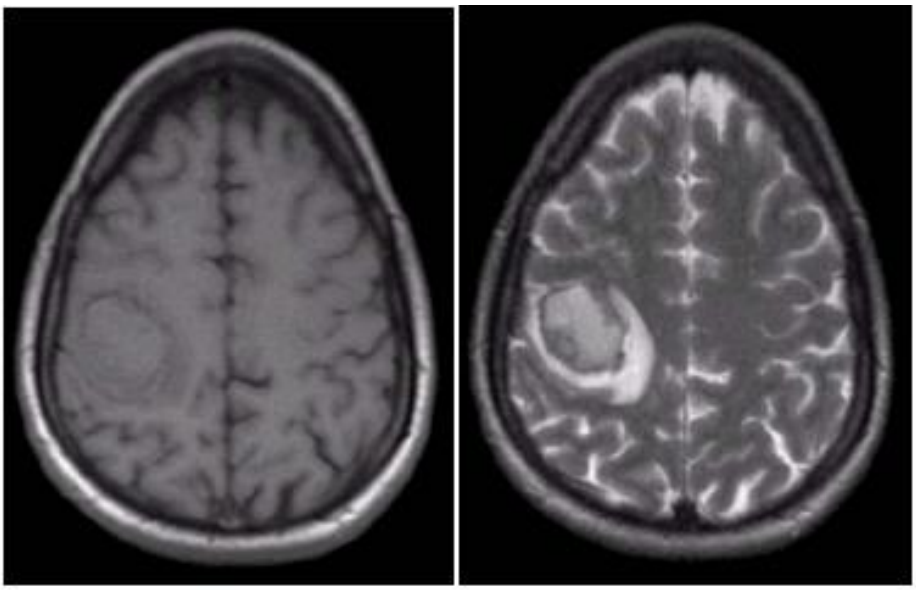
अति तीव्र रक्तस्राव

सी.टी. इमेजिंग–

- यदि इक्टस के कुछ मिनटों के भीतर आईसीएच की छवि बनाई जाती है, तो थक्का ढीला, खराब व्यवस्थित और काफी हद तक अप्रचलित होता है।
- पानी की मात्रा अभी भी अधिक है, इसलिए हाइपरएक्यूट हेमेटोमा आसन्न मस्तिष्क के सापेक्ष आइसोडेंस या कभी–कभी हाइपोडेंस भी दिखाई दे सकता है।
- यदि सक्रिय रक्तस्राव मौजूद है, तो थक्केदार और बिना जमे रक्त दोनों की उपस्थिति के परिणामस्वरूप हाइपोडेंस और हल्के हाइपरडेंस घटक के साथ मिश्रित घनत्व वाला हेमेटोमा होता है।

एमआरआई इमेजिंग–

- हाइपरएक्यूट थक्के T1WI पर आइसोइंटेंस से लेकर थोड़े हाइपोइंटेंस से लेकर ग्रे मैटर तक के होते हैं।
- टी2 स्कैन पर हाइपरएक्यूट क्लॉट आम तौर पर हाइपरइंटेंस होता है, हालांकि वे काफी विषम दिखाई दे सकते हैं।



AXIAL scan showing T1 isointense and T2 hyperintense clot- Hyperacute bleed.

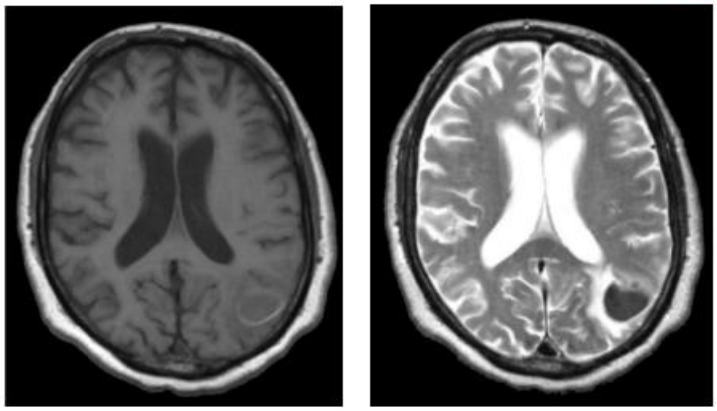
तीव्र रक्तस्राव–

सी.टी. इमेजिंग–

- एक तीव्र हेमेटोमा आमतौर पर एनईसी.टी. पर हाइपरडेंस होता है, आमतौर पर 60–80 एचयू मापता है।
- इस सामान्य नियम के अपवाद तब पाए जाते हैं जब अत्यधिक रक्ताल्पता वाले रोगियों में बहुत कम हेमटोक्रिट या कोगुलोपैथी वाले रोगियों में रक्तस्राव होता है।

एम.आर इमेजिंग–

- तीव्र हेमटॉमस T1WI पर कम/मध्यवर्ती संकेत तीव्रता वाले होते हैं। महत्वपूर्ण वासोजेनिक एडिमा थक्के के आसपास विकसित होती है और T1- हाइपोइंटेंस और T2/FLAIR-हाइपरिंटेंस होती है।
- T2WI पर हाइपोइंटेंस।
- तीव्र हेमटॉमस T2* (GRE, SWI) पर ''खिलते'' हैं।
- DWI और ADC पर प्रसार प्रतिबंध मौजूद है।



AXIAL images showing T1 isointense clot with hyperintense rim appearing T2 hypointense- Acute bleed.

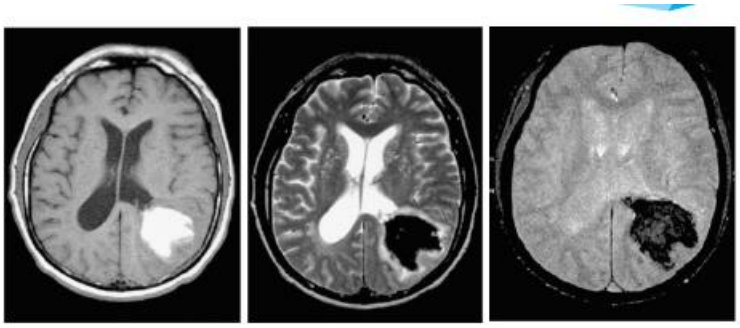
अर्ली सबस्यूट हेमोरेज–

सी.टी. निष्कर्ष–

- रक्तगुल्म का घनत्व समय के साथ धीरे–धीरे कम होता जाता है, जिसकी शुरुआत थक्के की परिधि से होती है।
- हाइपरडेंस केंद्र धीरे–धीरे सिकुड़ता है, कम और कम घना होता जाता है जब तक कि पूरा थक्का हाइपोडेंस न हो जाए।
- एक सबस्यूट हेमेटोमा सीईसी.टी. पर रिंग वृद्धि दर्शाता है।

एमआरआई निष्कर्ष–

- एक आइसोइंटेंस से थोड़ा हाइपोइंटेंस कोर के आसपास T1 हाइपरइंटेंसिटी का एक रिम T1WI पर विशिष्ट उपस्थिति है।
- शुरुआती सबस्यूट क्लॉट T2WI पर हाइपोइंटेंस होते हैं।
- डिफ्यूजन–वेटेड इमेजिंग (डीडब्ल्यूआई) पर थक्के की उपस्थिति अलग–अलग होती है।
- तीव्र और अर्धतीव्र रक्तस्राव में, वास्तविक प्रतिबंधित प्रसार इन हेमटॉमस के आंतरिक रूप से लंबे टी 2 के साथ होता है।



AXIAL images showing T1 hyperintense, T2 hypointense clot showing blooming on SWI- Early subacute bleed.

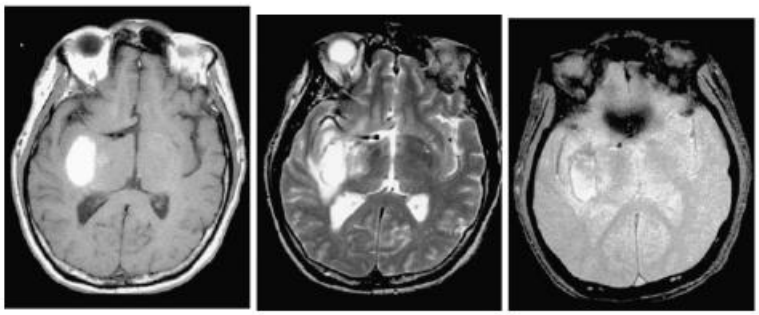
लेट सबस्यूट हेमोरेज–

सी.टी. इमेजिंग–

- NECT स्कैन पर आसन्न मस्तिष्क के सापेक्ष धीरे–धीरे हाइपोडेंस हो जाता है।
- रिंग में वृद्धि हफ्तों या 2 या 3 महीने तक बनी रह सकती है

एमआरआई इमेजिंग–

- T1WI और T2WI दोनों पर उनके रिम के आसपास थक्के विकसित हो जाते हैं।अंततः दोनों क्रमों में थक्का अत्यधिक तीव्र दिखाई देता है।
- टी 2* का एक किनारा खिलता हुआ आम तौर पर बना रहता है।



AXIAL images showing T1 and T2 hyperintense clot with absence of blooming on SWI- Late subacute.

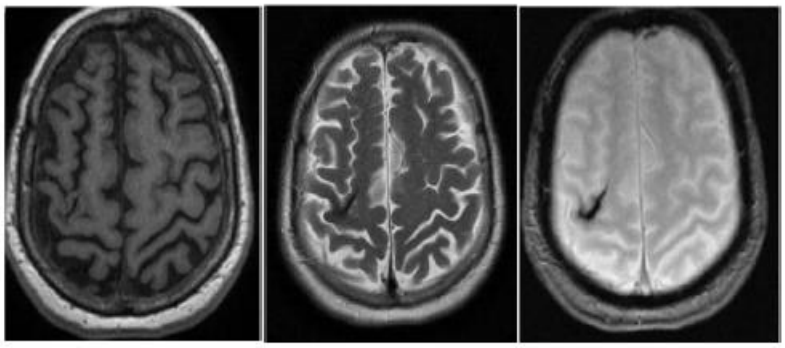
क्रोनिक रक्तस्राव–

सी.टी. इमेजिंग–

- कुछ बहुत छोटे ठीक हुए रक्तस्राव एनईसी.टी. स्कैन पर अदृश्य हो सकते हैं।
- 35–40% क्रोनिक हेमटॉमस गोल या अंडाकार हाइपोडेंस फोकस के रूप में प्रकट होते हैं।
- अन्य 25% रोगियों में स्लिट–जैसी हाइपोडेंसिटी विकसित होती है।
- 10–15% ठीक हुए हेमेटोमा के बीच कैल्सीफाई होता है।

एमआर इमेजिंग–

- T1WI और T2WI दोनों पर हाइपोइंटेंस।
- टी 2 * पर ''खिलने वाला'' रिम महीनों या वर्षों तक बना रह सकता है।
- अंततः, पूर्व पैरेन्काइमल रक्तस्राव के प्रमाण के रूप में केवल एक भट्ठा जैसा निशान ही बचता है।



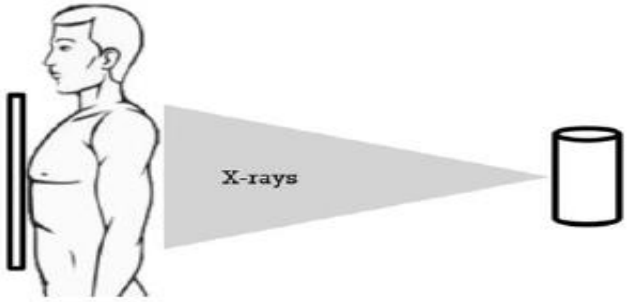
AXIAL images showing T1 and T2 hypointense clot with blooming on SWI- Chronic bleed.

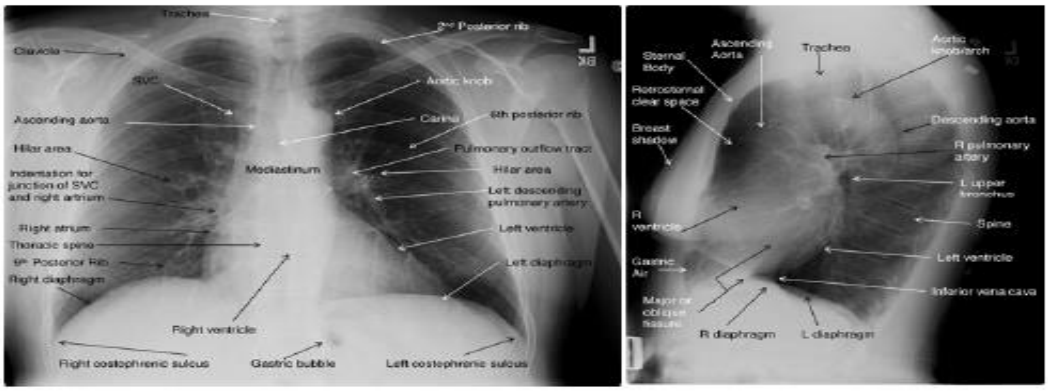
इंट्रापैरेंकाइमल रक्तस्राव के चरणों की इमेजिंग								
चरण	समय (सीमा)	रक्त उत्पाद	सी.टी.	टी 1	टी 2	टी 2*	डीडब्ल्य	एबीसी
अतितीव्र	<24 घंटे	ऑक्सी–एचजीबी	अति सघन	पेवपदजमदेम	चमकदार	रिम ''खिलता है''	चमकदार	अँधेरा
तेव्र	1–3 दिन	डीऑक्सी–एचजीडी	आइसोडेंस	पेवपदजमदेम	अँधेरा	1''खिलता है''	अँधेरा	अँधेरा
प्रारंभिक अर्धतीव्र	>3 दिन से 1 सप्ताह तक	इंट्रासेल्युलर मेट–एचजीबी	हाइपोडेंस	चमकदार	अँधेर	बहुत अंधेरा	अँधेरा	अँधेरा
देर से अर्धतीव्र	1 सप्ताह से महीनों तक	बाह्यकोशिकीय मेट–एचजीबी	हाइपोडेंस	चमकदार	चमकदार	डार्क रिम परिवर्तनशील केंद्र	चमकदार	अँधेरा
दीर्घकालिक	>14 दिन झ महीने)	Hemosiderin	हाइपोडेंस	अँधेरा	अँधेरा	अँधेरा	अँधेरा	अँधेरा

7 छाती की इमेजिंग – तौर–तरीके, छाती के एक्स–रे और छाती के सी.टी. स्कैन की मूल बातें

छाती का एक्स – रे

छाती का एक्स–रे (सीएक्सआर) आमतौर पर सीधा और पीए (पोस्टीरियर एन्टीरियर) स्थिति में लिया जाता है, जिसमें कैसेट सामने की ओर रखा जाता है और एक्स–रे किरण पीछे से आती है। सीधी स्थिति में, डायाफ्राम नीचे होते हैं जिससे फेफड़ों के आधारों का दृश्य देखा जा सकता है और हृदय के आकार का सटीक आकलन किया जा सकता है। कोई भी असामान्य हवा ऊपर उठती है और तरल पदार्थ नीचे चला जाता है, जिससे आसानी से पता लगाया जा सकता है। पीए फिल्म पर हृदय का आवर्धन भी कम होता है। जब रोगी खड़ा होने के लिए बहुत बीमार होता है, तो एक्स–रे को सुपाइन और एपी (एटेरो–पोस्टीरियर) प्रक्षेपण में लिया जाता है। कभी–कभी, पीए फिल्म में असामान्यता होने पर पार्श्व फिल्म ली जाती है। हालाँकि, अल्ट्रासाउंड और सी.टी. स्कैन की उपलब्धता के कारण, पार्श्व फिल्मों का ऑर्डर शायद ही कभी दिया जाता है।





एक अच्छे पीए चेस्ट एक्स–रे के गुण?

पूरे फेफड़े के क्षेत्र को पूरी तरह से फिल्म में शामिल किया जाना चाहिए (शीर्ष से लेकर कॉस्टो–फ्रेनिक कोण तक)। रोगी को घुमाया नहीं जाना चाहिए (हंसली के दोनों मध्यवर्ती सिरे स्पिनस प्रक्रियाओं से समान दूरी पर होने चाहिए)। फिल्म को पूर्ण प्रेरणा में लिया जाना चाहिए (5 (वें) या 6 (वें) पसली का अगला सिरा दाएं डायाफ्राम के ऊपर देखा जाना चाहिए)। स्कैपुला को फेफड़े के क्षेत्र पर हावी नहीं होना चाहिए। हृदय की छाया के माध्यम से स्पिनस प्रक्रियाएं हल्की दिखाई देनी चाहिए। फेफड़ा ज्यादा सफेद या ज्यादा काला नहीं होना चाहिए।

The distance of medial ends of clavicle should be equal on the 2 sides from spinous process.

5th or 6th anterior rib should be seen above diaphragm

चेस्ट एक्स–रे पर देखी गई व्याख्या और सामान्य संरचनाएँ:

छाती का एक्स–रे परिधि से केंद्र तक या केंद्र से परिधि तक देखा जा सकता है।

नरम ऊतक और हड्डियाँ: स्तन छाया, पसलियों, हंसली, रीढ़ और कंधे की हड्डियों का आकलन करें।

डायाफ्राम और सीपी कोण: दोनों डायाफ्राम में चिकनी रूपरेखा और ऊपर की ओर उत्तलता होनी चाहिए। दायां गुंबद बाएं से 1–2 सेमी ऊंचा है। एक डायाफ्रामिक कूबड़ (स्थानीयकृत उभार) एक सामान्य प्रकार है। कॉस्टोफ्रेनिक कोण तीव्र और स्पष्ट होने चाहिए।

Horizontal fissure running horizontally from hilum at the level of the 4th anterior rib.

Horizontal & oblique fissures in the R lung on lateral view.

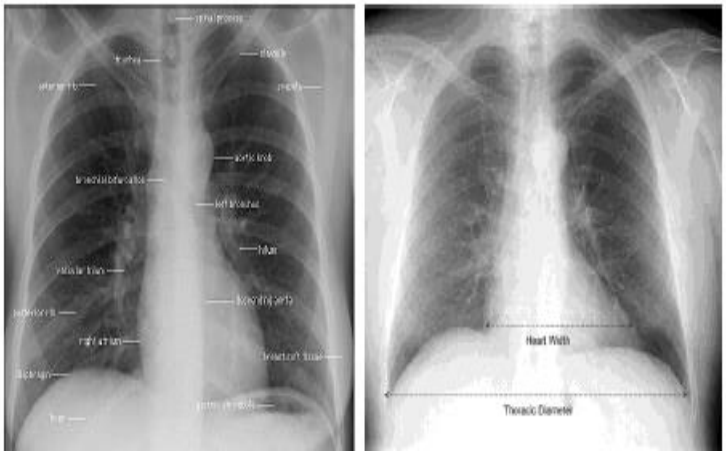
Oblique fissure on the L side passing from behind the sternum to the level of T4.

दरारें: पीए दृश्य पर, कभी–कभी क्षैतिज दरारें देखी जाएंगी। यह आम तौर पर 4 ' (वें) पूर्वकाल पसली के स्तर पर स्थित होता है और क्षैतिज रूप से हिलम तक चलता है। पार्श्व छाती एक्स–रे पर तिरछी दरारें दिखाई देती हैं। वे उरोस्थि के ठीक पीछे से चौथे पृष्ठीय कशेरुका तक ऊपर और पीछे की ओर बढ़ते हैं। कभी–कभी दाहिने ऊपरी क्षेत्र में एक अयुग्मक विदर देखा जाता है।

फेफड़े के क्षेत्र: दोनों फेफड़े समान रेडियो–ल्यूसेंसी के होने चाहिए। फेफड़ों पर सामान्य निशान फुफ्फुसीय वाहिकाओं और ब्रांकाई के कारण होते हैं। ब्रॉन्ची आम तौर पर केवल हिला के पास दिखाई देती है जहाँ दीवार देखने लायक मोटी होती है। फुफ्फुसीय वाहिकाएँ फेफड़ों के मध्य 2/3 (तक) भाग में देखी जाती हैं। इरेक्ट फिल्म में निचले क्षेत्र की वाहिकाएं ऊपरी लोब की तुलना में बड़ी होती हैं।

हिला: हिलर छाया मुख्य रूप से फुफ्फुसीय वाहिकाओं के कारण बनती है। बाहरी अवतल सीमाओं के साथ इनका घनत्व और आकार समान होता है। बायां हिलम सामान्यतः दाहिनी ओर से थोड़ा ऊंचा होता है।

मीडियास्टिनम: श्वासनली केंद्रीय स्थिति में होनी चाहिए। कैरिना वह बिंदु है जहां श्वासनली ब्रांकाई में विभाजित होती है। हृदय का अनुप्रस्थ व्यास डायाफ्राम (कार्डियो–थोरेसिक अनुपात) के स्तर पर वक्ष के अनुप्रस्थ व्यास के आधे से अधिक नहीं होना चाहिए। महाधमनी रीढ़ की हड्डी के ठीक बाईं ओर उतरती है और कमोबेश इसके समानांतर होती है।



Below diaphragm: Look for abnormal gas shadow, dilated bowel, mass, calcification, displaced fundal gas. Erect chest film is preferred projection for diagnosing pneumoperitoneum.

क्षेत्रों की समीक्षा करें: छाती के एक्स–रे के कुछ क्षेत्रों को नजरअंदाज किए जाने की अधिक संभावना है। इन क्षेत्रों की सावधानीपूर्वक समीक्षा की जानी चाहिए: शीर्ष, हिला, हड्डियाँ, रेट्रोकार्डियक और रेट्रो–डायाफ्रामेटिक क्षेत्र।

किसी भी असामान्यता की रिपोर्ट करने के लिए रेडियोग्राफ पर फेफड़ों को जोन में विभाजित किया जाता है

–ऊपरी क्षेत्र दूसरी पसली की ऊपरी सीमा के ऊपर है।

–मध्य क्षेत्र – दूसरी पसली की ऊपरी सीमा से चौथी पसली की ऊपरी सीमा के बीच।

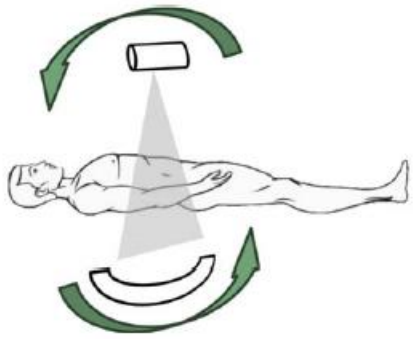
–चौथी पसली की ऊपरी सीमा के नीचे का भाग निचला क्षेत्र है।

वहाँ 4 बुनियादी रेडियोग्राफिक घनत्व हैं
वायु: काला
वसा: ग्रे या हवा की तुलना में कम रेडियोलुसेंट।
पानी (मुलायम ऊतक): हल्की रेडियोपेसिटी के साथ सफेद – हृदय, रक्त वाहिकाएं, मांसपेशियां।
हड्डी (या धातु): पूरी तरह से रेडियोपैक

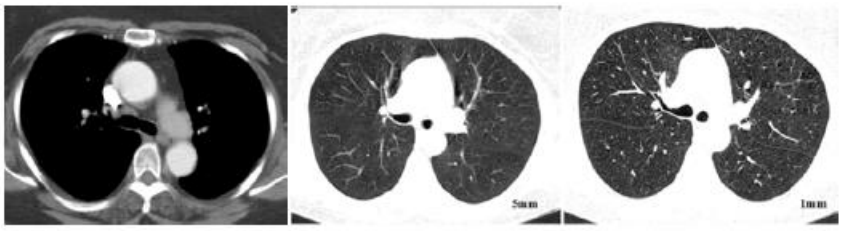
हालाँकि, किसी भी असामान्य क्षेत्र या घाव को आसन्न संरचनाओं के संबंध में रेडियोल्यूसेंट या रेडियो–अपारदर्शी के रूप में भी वर्णित किया जा सकता है।

चेस्ट सी.टी. स्कैन

सी.टी. स्कैन हमें छाती की क्रॉस–सेक्शनल छवियां प्रदान करता है जो घावों के बेहतर स्थानीयकरण और लक्षण वर्णन में मदद करता है। फेफड़े के द्रव्यमान और मीडियास्टिनल घावों के बेहतर लक्षण वर्णन के लिए अंत:शिरा आयोडीन युक्त कंट्रास्ट दिया जाता है। मीडियास्टिनल वाहिकाओं के स्पष्ट दृश्य के लिए, दबाव इंजेक्टरों के साथ अंत:शिरा कंट्रास्ट इंजेक्ट किया जाता है और इस जांच को सी.टी. एंजियोग्राफी (सी.टी.ए) कहा जाता है। हालाँकि, सी.टी. स्कैन के दौरान उच्च विकिरण जोखिम होता है, इसलिए इसका उपयोग विवेकपूर्ण तरीके से किया जाना चाहिए। हाल ही में, अधिकांश सी.टी. स्कैनर बहुत तेज स्कैनिंग के साथ मल्टी–स्लाइस हैं। अति पतले उच्च रिजॉल्यूशन वाले फेफड़े के खंड (0.6–0.8 मिमी) फेफड़े के पैरेन्काइमा की विस्तृत छवियां प्रदान करते हैं। यह पैरेन्काइमल और अंतरालीय रोगों की सीमा और परिभाषा को दर्शाता है।



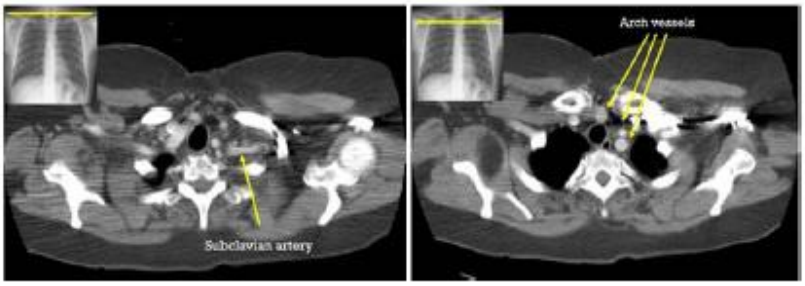
CT scanner diagram

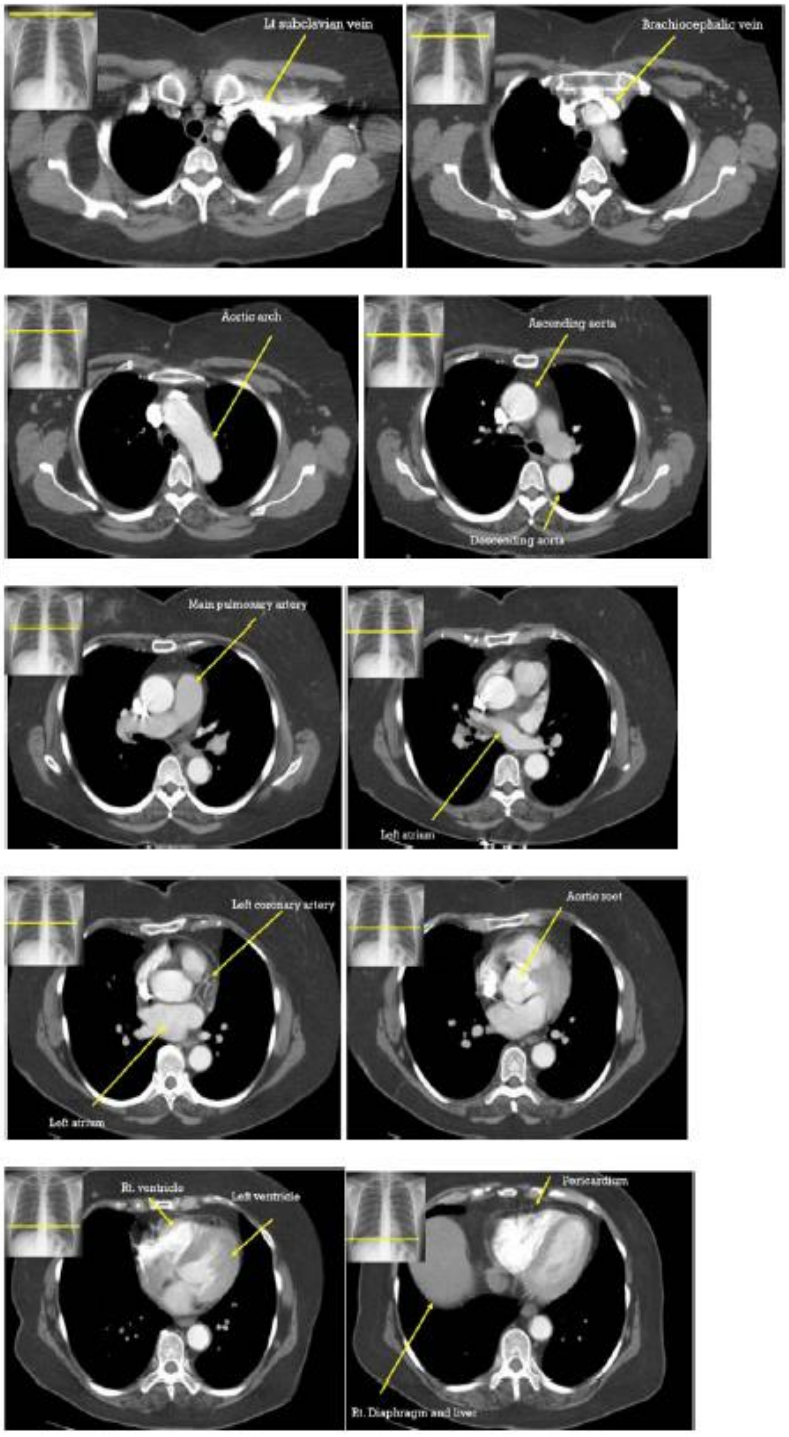


(a) Mediastinal window (b) Lung window 5 mm section (c) High resolution lung section 1 mm

सामान्य शरीर रचना

सी.टी. अनुभाग अक्षीय मोड में प्राप्त किए जाते हैं। हालाँकि, कोरोनल और धनु छवियां पुनर्निर्माण सॉफ्टवेयर द्वारा निर्मित की जाती हैं। परंपरा के अनुसार, सी.टी. छवियां फेफड़े के शीर्ष से डायाफ्राम तक पढ़ी जाती हैं। मीडियास्टिनल संरचनाएं नरम ऊतक विंडो छवियों पर देखी जाती हैं, जबकि फेफड़े के पैरेन्काइमा फेफड़े की विंडो सेटिंग्स पर दिखाई देते हैं। यदि हड्डी के घावों का संदेह है, तो हड्डी की खिड़की सेटिंग्स लागू की जानी चाहिए।





गैर–विपरीत उच्च रिजॉल्यूशन सी.टी. के लिए संकेतः

– फेफड़ों के फैलने वाले रोग

– फेफड़े की गांठों का फॉलो–अप करें

कंट्रास्ट वर्धित सी.टी. स्कैन के लिए संकेतः

– फेफड़ों के कैंसर और अन्य फेफड़ों के द्रव्यमान का मूल्यांकन

– फुफ्फुस रोग : द्रव बनाम घातक ट्यूमरय एम्पाइमा बनाम फेफड़े का फोड़ा

– मीडियास्टिनल रोगः लिम्फैडेनोपैथी, मास

सी.टी. एंजियोग्राफी के लिए संकेतः

– फुफ्फुसीय थ्रोम्बो–एम्बोलिज्म

– धमनी–संवहनी विकृति

– रक्तनिष्ठीवन

– महाधमनी रोग

अल्ट्रासाउंड

अल्ट्रासाउंड किरण वातित फेफड़े द्वारा परावर्तित होती है जिसके परिणामस्वरूप इसका दृश्य खराब हो जाता है। हालाँकि, परिधीय समेकन को विशेष रूप से आईसीयू रोगियों में बेडसाइड अल्ट्रासाउंड करके देखा जा सकता है। फुफ्फुस बहाव और एम्पाइमा के मूल्यांकन के लिए अल्ट्रासाउंड का नियमित रूप से उपयोग किया जाता है। जबकि फुफ्फुस बहाव एक प्रतिध्वनि–मुक्त द्रव संग्रह के रूप में प्रकट होता है, सेप्टेशन और फुफ्फुस गाढ़ा होने की उपस्थिति एक एम्पाइमा का सुझाव देती है। आईसीयू सेटिंग में, अल्ट्रासाउंड का उपयोग करके न्यूमोथोरैक्स का भी पता लगाया जा सकता है।

चुम्बकीय अनुनाद इमेजिंग

छाती की इमेजिंग के लिए एमआरआई का उपयोग आमतौर पर कम किया जाता है। इसका उपयोग मुख्य रूप से मीडियास्टिनल घावों के लक्षण वर्णन और फेफड़ों के कार्सिनोमस के स्टेजिंग के लिए सी.टी. स्कैन को पूरक करने के लिए किया जाता है।

परमाणु अध्ययन

पी.ई.टी/सी.टी. फेफड़ों के कार्सिनोमा की स्टेजिंग और इन मामलों की निगरानी में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है। फुफ्फुसीय थ्रोम्बोम्बोलिज्म के मामलों में वेंटिलेशन और परफ्यूजन (वीक्यू) स्कैन का उपयोग किया जाता है ।

8 छाती इमेजिंगः समेकन, पतन, तपेदिक

फेफड़े का पैरेन्काइमा बना होता है

(i) एल्वियोली या वायु स्थान
(ii) इंटरस्टिटियम (अर्थात एल्वियोली के बीच के नरम ऊतक जिसमें ब्रांकाई और रक्त वाहिकाएं स्थित होती हैं)

2 महत्वपूर्ण संकेत हैं, जो फेफड़ों की छाया की व्याख्या करने में मदद करते हैं।

1. **सिल्हूट चिन्ह**
2. **वायु ब्रोंकोग्राम**

आम तौर पर, फेफड़े के क्षेत्रों के भीतर हवा से भरी ब्रांकाई अदृश्य होती है क्योंकि वे वायु स्थानों से घिरी होती हैं। यदि आसपास की हवा से भरी वायुकोशिका बलगम या मवाद आदि से भरी हो तो वे काली रेखाओं के रूप में दिखाई देंगी। इसे एयर ब्रोंकोग्राम कहा जाता है।

Air bronchograms. The bronchi in the upper lobes are visible as dark lines in the consolidated lung.

सिल्हूट चिन्ह छाती के एक्स–रे पर असामान्यताओं के स्थानीयकरण में मदद करता है। कई संरचनाओं की रूपरेखा (उदाहरण के लिए मीडियास्टिनल संरचनाएं) देखी जाती हैं क्योंकि वे फेफड़ों में मौजूद हवा द्वारा बनाई गई हैं। यदि वायु स्थान किसी असामान्यता से नष्ट हो जाता है, तो

आसन्न संरचना का सामान्य सिल्हूट खो जाता है। उदाहरण के लिए, दाहिने मध्य लोब के ढहने या समेकन होने पर दाहिने हृदय की सीमा गायब हो जाएगी। जब निचले लोब या डायाफ्राम से सटे तरल पदार्थ में समेकन होता है तो डायाफ्राम की रूपरेखा खो जाएगी।

Silhouette sign. The right heart border not seen due to infiltrates in right middle lobe.

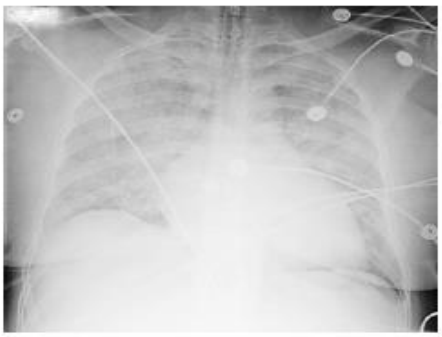
रोग प्रक्रिया में वायुकोशीय भागीदारी की डिग्री और सीमा के कारण सीएक्सआर या सी.टी. स्कैन पर विभिन्न पैटर्न उत्पन्न किए जा सकते हैं।

यह हल्की समरूप धुंध या **"ग्राउंड ग्लास"** के रूप में उपस्थित हो सकता है।

वायुकोशीय भागीदारी टेढ़ी–मेढ़ी हो सकती है, जिससे फूली हुई अपरिभाषित गांठदार अपारदर्शिता उत्पन्न हो सकती है, जो संगम **(अल्वीय छाया/घुसपैठ)** बन सकती है।

छायांकन **(समेकन)** के बड़े क्षेत्र जिसमें एक खंड, लोब या एकाधिक अपारदर्शिताएं शामिल हैं।

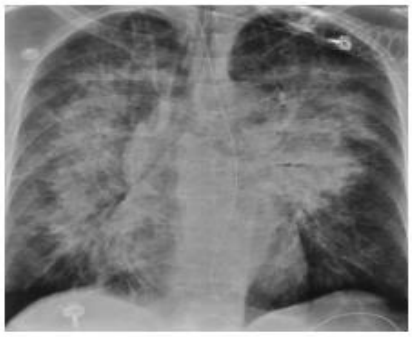
कभी–कभी, इन अपारदर्शिताओं में परिधीय वितरण (उदाहरण के लिए इओसिनोफिलिक निमोनिया) या हिलर वितरण (उदाहरण के लिए पल्मोनरी एडिमा) में दोनों फेफड़े शामिल हो सकते हैं।



Ground glass opacification of both lungs in a case of ARDS.

Multiple alveolar nodular shadows in a case of broncho-pneumonia

Lobar consolidation involving right upper lobe in case of pneumonia



Perihilar bat-wing consolidation in a case of acute pulmonary edema

वायुकोशीय भागीदारी के कारण:

ट्रांसुडेट:

एल्वियोली कम प्रोटीन सामग्री के स्पष्ट ट्रांसयूडेट से भर जाती है और यह **फुफ्फुसीय एडिमा** में होता है, जो कार्डियोजेनिक या गैर–कार्डियोजेनिक मूल का हो सकता है।

रिसना:

एल्वियोली उच्च प्रोटीन सामग्री वाले तरल पदार्थ से भर जाती है और इसका सबसे आम कारण संक्रमण है। अन्य कम सामान्य कारण वयस्क श्वसन संकट सिंड्रोम (एआरडीएस) वायुकोशीय प्रोटीनोसिस आदि हैं।

रक्तस्रावः

एल्वियोली रक्त से भर जाती है और यह आघात में हो सकता है। अन्य कारण फुफ्फुसीय रोधगलन, फुफ्फुसीय रक्तस्राव और हेमोसिडरोसिस हैं।

इंफिल्ट्रेशनः

एल्वियोली लिम्फोमा, एल्वियोलर सेल कार्सिनोमा या कार्सिनोमैटोसिस जैसे ठोस ऊतकों से भर जाती है।

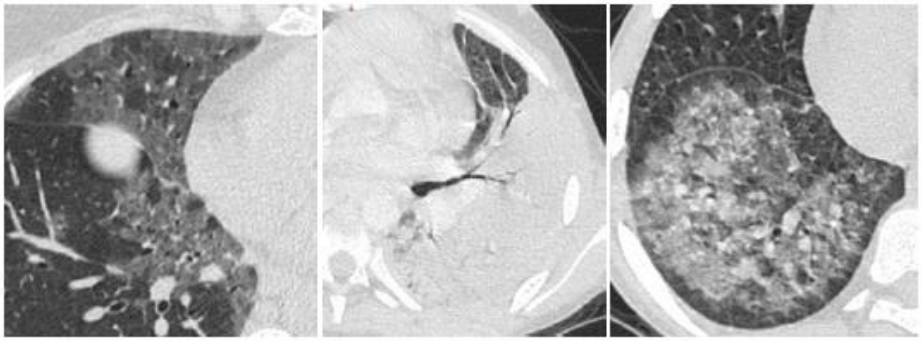
अन्यः

गैस्ट्रिक सामग्री की आकांक्षा एक महत्वपूर्ण कारण है। अन्य कारणों में साँस द्वारा शरीर में प्रवेश करना, विकिरण चिकित्सा और शिशुओं में हाइलिन झिल्ली रोग शामिल हैं।

ये सभी कारण छाती के एक्स–रे या सी.टी. पर समान दिखाई दे सकते हैं और केवल वितरण, स्थिति की अवधि, नैदानिक विशेषताओं और एंटीबायोटिक दवाओं की प्रतिक्रिया से अलग हो सकते हैं।

ग्राउंड ग्लास की अपारदर्शिताएँः

ग्राउंड–ग्लास–अपारदर्शिता शब्द तब लागू किया जाता है जब अंतर्निहित वाहिकाओं के अस्पष्टता के बिना फेफड़ों की अस्पष्टता में धुंधली वृद्धि होती है (समेकन में, अपारदर्शिता वाहिकाओं को अस्पष्ट करती है)। जैसा कि हम देख सकते हैं कि जीजीओ के कारण अन्य वायुकोशीय स्थितियों के समान हैं। न्यूमोसिस्टिस जेरोवेसी और सीएमवी जैसे संक्रामक कारण प्रतिरक्षा–क्षीण रोगी में द्विपक्षीय ग्राउंड ग्लास अपारदर्शिता उत्पन्न कर सकते हैं। एआरडीएस और गैर–विशिष्ट अंतरालीय निमोनिया का सेलुलर चरण भी प्रमुख जीजीओ पैटर्न के साथ मौजूद हो सकता है।



First image shows presence of ground glass opacity (a case of non-specific interstitial pneumonia), while second image is of consolidation in case of bacterial pneumonia. The last image is of ground glass opacity due to alveolar hemorrhage.

ब्रोन्कोपमोनिया:

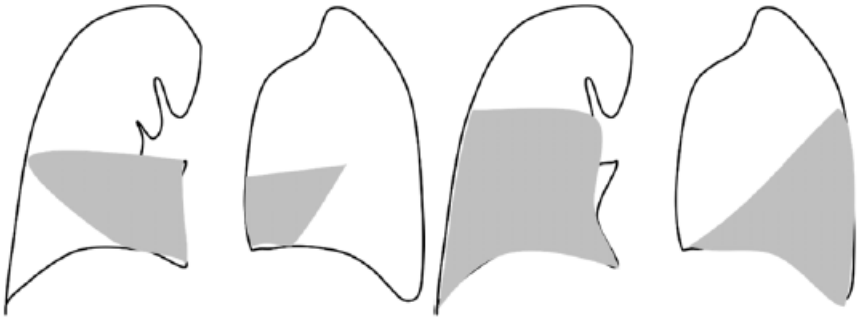
यह एक मल्टीफोकल प्रक्रिया है जिसमें टर्मिनल ब्रोन्किओल्स शामिल होते हैं, जो खंडीय रूप से फैलता है जिससे पैची समेकन होता है। यह अक्सर स्टेफिलोकोकस या स्यूडोमोनास जैसे ग्राम नकारात्मक जीवों के कारण होता है। हालाँकि, तपेदिक सहित कई जीवाणु संक्रमण इस तस्वीर को उत्पन्न कर सकते हैं। यह अक्सर काली खांसी और खसरे से जुड़ा होता है। सीएक्सआर की उपस्थिति कई रोएँदार अपरिभाषित गांठदार अपारदर्शिताओं की है, जो संगम बन सकती हैं **(वायुकोशीय छाया/घुसपैठ)**। इसमें एक लोब या दोनों फेफड़े शामिल हो सकते हैं। वितरण कभी–कभी सहायक होता है, यदि मुख्य रूप से एक या दोनों ऊपरी लोबों में तपेदिक के बारे में सोचें।

Bilateral alveolar shadowing in the lower zones due to bronchopneumonia.

Widespread patchy alveolar shadowing in both lungs in a child with staphylococcal septicaemia.

समेकन:

छाती के एक्स–रे पर समेकन खंडीय, लोबार या बहु–फोकल हो सकता है। लोबार समेकन दरारों से प्रभावित और सीमित लोब के आधार पर विशिष्ट उपस्थिति उत्पन्न करता है। आयतन में कोई हानि नोट नहीं की गई है (पतन के विपरीत)।

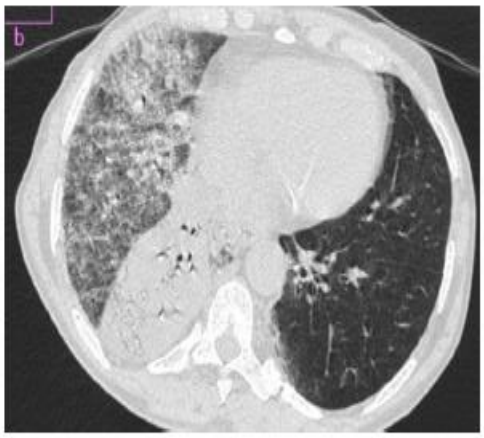


Line diagram of PA and lateral view. The first image showing appearance of right middle lobe consolidation and the second image showing consolidation of left lower lobe.

यद्यपि समेकन आमतौर पर संक्रामक एजेंटों (निमोनिया) के कारण होता है, ऐसे कई गैर–संक्रामक कारण हैं जो समेकन उत्पन्न कर सकते हैं।

<u>तीव्र समेकन के कुछ सामान्य कारण:</u>
निमोनिया (जीवाणु)
कार्डियोजेनिक फुफ्फुसीय एडिमा, एआरडीएस
वायुकोशीय रक्तस्राव, आकांक्षा

<u>दीर्घकालिक समेकन के कुछ कारण:</u>
निमोनिया का आयोजन
एडेनोकार्सिनोमा, लिंफोमा
फाइब्रोसिस– सारकॉइडोसिस, सिलिकोसिस आदि की पुरानी अवस्था



Right lower lobe consolidation and ground glass opacity in rest of right lung in a proven case of Adenocarcinoma

जीवाणुः क्लासिक एक्यूट लोबार निमोनिया आमतौर पर न्यूमोकोकस के कारण होता है। क्लेबसिएला लोबार निमोनिया का कारण बन सकता है। यदि वायुजनित संक्रमण के कारण स्टैफिलोकोकस लोबार निमोनिया के रूप में प्रकट हो सकता है, हालांकि बच्चों में कई छोटी फोड़े आम हैं। किसी भी जीव द्वारा लोबार निमोनिया में, एक छोटा सा फुफ्फुस बहाव मौजूद हो सकता है और एम्पाइमा विकसित हो सकता है। क्षय रोग लोबार समेकन के रूप में भी उपस्थित हो सकता है। अकेले छाती के एक्स–रे से निमोनिया के लिए जिम्मेदार जीव के बारे में निश्चित होना संभव नहीं है। बच्चों में, फुफ्फुसीय समेकन फुफ्फुसीय द्रव्यमान की नकल करते हुए एक गोल रूप धारण कर सकता है।

Round pneumonia in a child

गैर जीवाणुरोधी – माइकोप्लाज्मा, वायरल आमतौर पर अंतरालीय छाया के रूप में शुरू होता है लेकिन वायुकोशीय बन सकता है। वायरल आमतौर पर अंतरालीय होता है जब तक कि कोई द्वितीयक जीवाणु संक्रमण न हो। जीवाणु संक्रमण की तुलना में छाया अक्सर कम सघन होती है।

एस्पिरेशन निमोनिया: आमतौर पर एनेस्थीसिया या बेहोश करने की क्रिया के दौरान एसिड गैस्ट्रिक सामग्री के एस्पिरेशन के कारण होने वाला एक रासायनिक निमोनिया। तीव्र ब्रोंकोस्पजम होता है जिसके बाद एडिमा की बाढ़ आ जाती है। प्रभावित खंड या लोब के आधार पर आकांक्षा के निष्कर्ष ब्रोन्कोपमोनिया या लोबार भागीदारी के समान हो सकते हैं। आश्रित स्थिति के कारण दाहिना निचला लोब एक सामान्य स्थल है।

फुफ्फुसीय पतन:

पतन में पूरा फेफड़ा, फेफड़े का एक लोब (लोबार पतन) शामिल हो सकता है या इसमें लोब का केवल एक हिस्सा जैसे खंड या उपखंड शामिल हो सकता है। फेफड़ों की मात्रा में कमी डायाफ्राम, हिलम, मीडियास्टिनम और विदर जैसी आसन्न संरचनाओं की स्थिति को प्रभावित कर सकती है। वहाँ एक सिल्हूट संकेत हो सकता है लेकिन आम तौर पर कोई एयर ब्रोंकोग्राम नहीं होता है।

पतन के तीन मुख्य कारण हैं:

1. किसी विदेशी वस्तु, ट्यूमर, बलगम प्लग, या सख्त द्वारा ब्रोन्कस में रुकावट
2. फुफ्फुस गुहा में हवा या तरल पदार्थ के कारण संपीड़न पतन।
3. जख्म के कारण सिकाट्राइजेशन पतन (फाइब्रोसिस जैसे फुफ्फुसीय तपेदिक)

पतन के लक्षण:

फेफड़ों का पूर्ण पतन:

- हेमीथोरैक्स की पूर्ण अपारदर्शिता
- डायाफ्राम और मीडियास्टिनल रूपरेखा के नुकसान के साथ मीडियास्टिनम का अपारदर्शिता
- सिल्हूट चिह्न की ओर विस्थापन।
- मध्य रेखा के पार अप्रभावित फेफड़े का हर्नियेशन

First image, complete opacity of the Rt hemi-thorax. Second image, complete opacity of left hemithorax. The mediastinum is invisible and displaced into the L hemi-thorax. Also collapse of right upper lobe noted.

लोबार पतन

लोब विशिष्ट शैली में ढह जाते हैं:

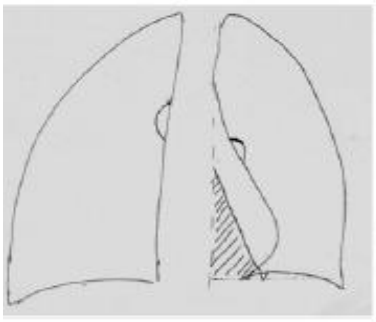
1. ऊपरी लोब ऊपर की ओर, मध्य में और पूर्वकाल में ढह जाते हैं
2. मध्य लोब नीचे और मध्य की ओर जाता है
3. निचली लोब पीछे, मध्य और नीचे की ओर ढहती हैं।

निम्नलिखित में से कुछ या सभी लक्षण मौजूद हो सकते हैं

- ढहे हुए फेफड़े के कारण रेडियो–अपारदर्शी घनत्व (आम तौर पर आयतन में कमी के कारण विस्तारित लोब के आकार की तुलना में बहुत छोटा)
- हिलम का ऊपर या नीचे की ओर विस्थापन
- किसी दरार का विस्थापन जो झुक सकती है
- मीडियास्टिनम, श्वासनली का फेफड़े के ढहे हुए हिस्से की ओर खिसकना
- डायाफ्राम की ऊंचाई
- सिल्हूट चिन्ह
- शेष फेफड़े का प्रतिपूरक अतिप्रदर्शन

Rt. middle lobe collapse. There is a density next to the heart, below the R hilum, which is roughly triangular in shape

Lateral view shows the middle lobe collapse more clearly. The triangular opacity anteriorly is the collapsed lobe

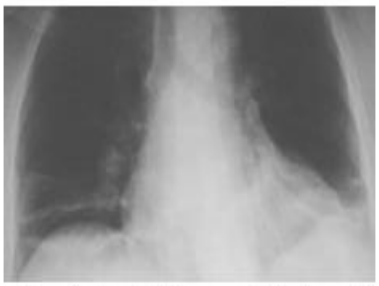


Left lower lobe collapse: Triangular opacity behind the heart the L hilum is pulled downwards & hidden by the cardiac shadow.

खंडीय और उपखंडीय पतन

लोब का केवल एक खंड या उपखंड ढह सकता है। फेफड़ों के आधार पर छोटी रैखिक उपखंडीय एटेलेक्टिक छाया को ''प्लेट एटेलेक्टैसिस'' कहा जाता है। कुछ सामान्य कारण हैं

- पेट की सर्जरी के बाद
- ट्यूमर या जलोदर के कारण पेट में फैलाव
- श्लेष्मा प्लग (अस्थमा)
- **फुफ्फुसीय रोधगलन**
- ब्रोंकियोलाइटिस वाले बच्चों में आम है



Linear shadows at both bases a result of subsegmental collapse (plate atelectasis).

सी.टी. स्कैन न केवल टूटे हुए फेफड़े को दिखाता है, बल्कि द्रव्यमान या बलगम प्लग जैसे कारण को भी दिखाता है।

Left hilar mass causing collapse of left upper lobe.

फेफड़े का क्षयरोग

प्राथमिक संक्रमण:

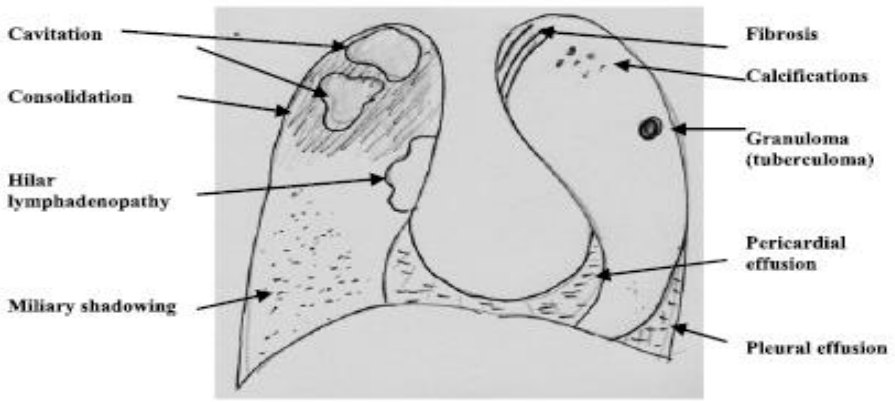
यह आम तौर पर बच्चों में होता है जो विशेष रूप से हिलर या मीडियास्टिनल एडेनोपैथी (प्राथमिक परिसर) से जुड़े फेफड़ों में सूजन छाया के एक क्षेत्र का उत्पादन करता है। न्यूमोनिक एकीकरण फेफड़े में कहीं भी हो सकता है और छोटा हो सकता है (घोन फोकस) या पूरे लोब को शामिल कर सकता है। बढ़े हुए लिम्फ नोड्स ब्रोन्कस पर दबाव डाल सकते हैं, जिससे एक लोब या यहां तक कि पूरा फेफड़ा नष्ट हो सकता है। बच्चों में गुहिकायन दुर्लभ है।

Primary pulmonary tuberculosis presenting as enlargement of the Right hilum due to lymphadenopathy & perihilar shadowing (primary complex)

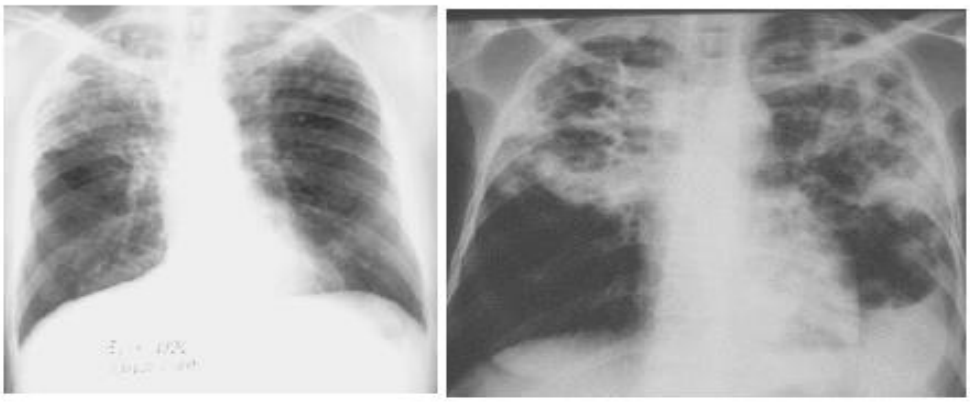
पोस्ट प्राथमिक या वयस्क फुफ्फुसीय तपेदिकः

इस प्रकार उपस्थित हो सकता हैः

- पैची ब्रोन्कोपमोनिया, आमतौर पर समेकन, आमतौर पर ऊपरी लोबों या निचले लोबों के शीर्ष खंडों में।
- कैविटेशन आम है और बीमारी की पहचान है।
- संबद्ध निष्कर्षः मीडियास्टिनल लिम्फैडेनोपैथी, बहाव
- मिलिअरी शैडोइंग, असतत 1–2 मिमी नोड्यूल पूरे फेफड़ों में समान रूप से वितरित होते हैं
- जैसे–जैसे उपचार बढ़ता है, फाइब्रोसिस और मात्रा में कमी (संकोचन), कैल्सीफाइड फॉसी और फुफ्फुस कैल्सीफिकेशन की विशेषताएं दिखाई दे सकती हैं।

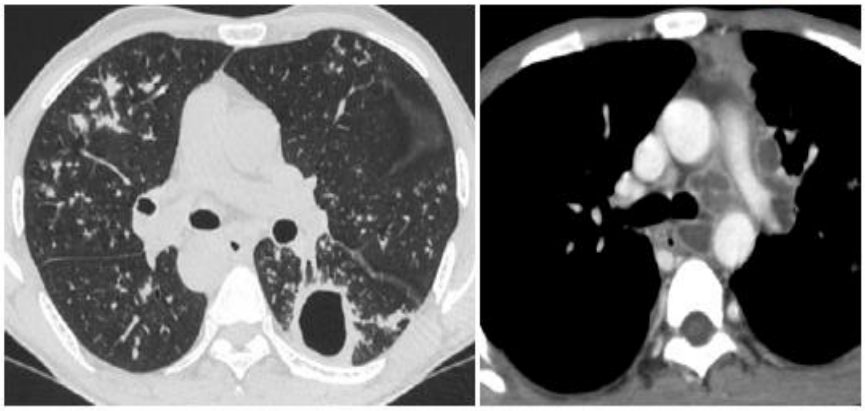


Manifestations of pulmonary tuberculosis



First chest X-ray shows extensive bronchopneumonic shadowing in both upper lung fields. Second chest X-ray shows several cavities

Miliary tuberculosis : Multiple tiny nodules randomly distributed in both lungs.



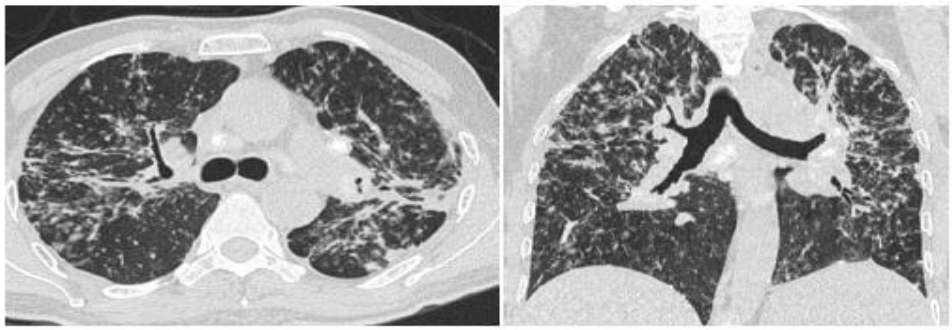
CT findings in Pulmonary tuberculosis. First case, large thick walled cavity in left lower lobe. Tree in bud nodular infiltrates in right lung. Second case, multiple necrotic mediastinal nodes.

9 छाती की इमेजिंग – अंतरालीय रोग, नोड्यूल्स, मास, कैविटीज, ब्रोन्किइक्टेसिस

अंतरालीय छायांकनः

यह इंटरस्टिटियम यानी ऊतक में बीमारी के कारण होता है जो रक्त वाहिकाओं और ब्रांकाई को सहारा देता है। अंतरालीय रोग के कई कारण होते हैं। कुछ निचले क्षेत्रों में और कुछ ऊपरी क्षेत्रों में विशेष रूप से अधिक प्रबल हैं। अंतरालीय रोगों में रैखिक जालीदार अपारदर्शिता या रेटिकुलो–नोड्यूलर पैटर्न हो सकता है। अंतरालीय रोगों की विशेषता उच्च होती है संकल्प सी.टी. स्कैन।

Reticulo-nodular pattern –on chest X-ray, a combination of linear and nodular opacities.



Reticulo-nodular pattern on HRCT, a case of fibrotic stage of sarcoidosis.

रैखिक पैटर्न

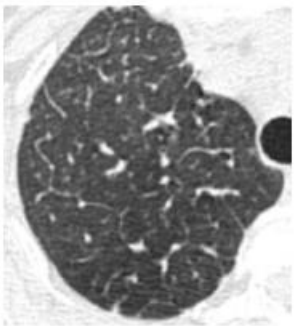
इसे मोटे संयोजी ऊतक सेप्टे के कारण रेखाओं के माध्यम से चलने वाली महीन रेखाओं के असामान्य नेटवर्क के रूप में परिभाषित किया गया है। एक सामान्य उदाहरण फुफ्फुसीय एडिमा में देखी जाने वाली केर्ली बी लाइनें हैं (मुख्य रूप से निचले क्षेत्रों की परिधि में फेफड़ों की सतह से क्षैतिज रूप से 1–2 सेमी तक फैली हुई)। फाइब्रोटिक इंटरस्टिशियल फेफड़े के रोग जैसे दीर्घकालिक कारण बहुत सारी आड़ी–तिरछी रेखाएँ (जिन्हें रेटिकुलर ओपेसिटी भी कहा जाता है) उत्पन्न करते

हैं। कभी–कभी इंटरस्टिशियल फेफड़ों के रोगों में हनी कॉम्बिंग सिस्ट भी देखे जा सकते हैं। प्रारंभिक अंतरालीय रोग फेफड़ों पर जमी हुई कांच की धुंध के रूप में उपस्थित हो सकता है।

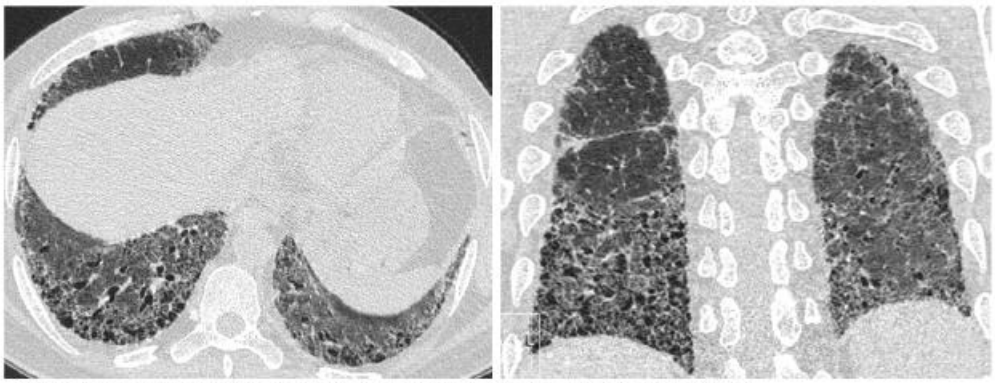
अन्य कारणः

- लिम्फैंगाइटिस कार्सिनोमैटोसिस, सारकॉइडोसिस (आमतौर पर रेटिकुलो–नोड्यूलर पैटर्न)
- प्रारंभिक सिलिकोसिस और एस्बेस्टॉसिस
- ड्रग्स : अमियोडेरोन, कीमोथेराप्यूटिक एजेंट।
- संयोजी विकारः संधिशोथ, स्क्लेरोडर्मा, प्रणालीगत ल्यूपस।
- सामान्य अंतरालीय निमोनिया (आईपीएफ)

2



Smooth linear opacites (septal thickening) in a case of pulmonary edema.



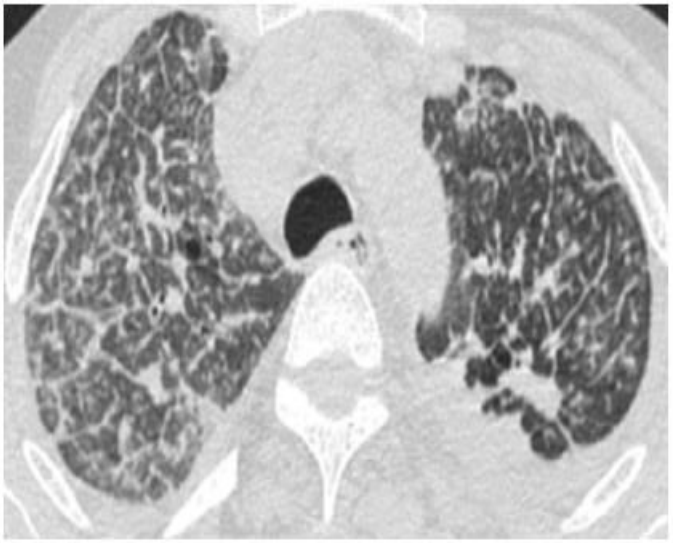
Reticular thickening with tractional bronchiectasis and honey combing in a case of Usual interstitial pneumonia.

रेटिकुलो–गांठदार पैटर्नः

जालीदार अपारदर्शिता और छोटे पिंडों का संयोजन।

कारण:

- लिम्फैंगाइटिस कार्सिनोमैटोसिस
- सारकॉइडोसिस – मुख्य रूप से मध्य क्षेत्र
- कोयला खनिकों में न्यूमोकोनियोसिस, सिलिकोसिस



Beaded septal thickening (producing reticulo-nodular pattern) in a case of Lymphangitis Carcinomatosis

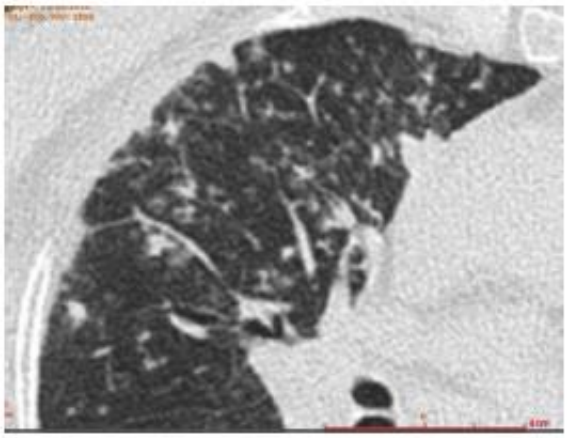
नोड्यूल:

एक गांठदार अपारदर्शिता का अधिकतम व्यास 3 सेमी होता है। 1 सेमी से कम व्यास वाले नोड्यूल को एक छोटे नोड्यूल के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जबकि ''माइक्रोनोड्यूल'' शब्द आमतौर पर 7 मिमी व्यास से बड़े नोड्यूल को संदर्भित करता है। शब्द ''मिलिएरी पैटर्न'' फेफड़ों के एक बड़े हिस्से में बेतरतीब ढंग से वितरित तेज आकृति वाले कई छोटे (1–3 मिमी) माइक्रोनोड्यूल्स की उपस्थिति को इंगित करता है। नोड्यूल विशेषताओं का मूल्यांकन मुख्य रूप से इन नोड्यूल की सीमाओं (तेज या धुंधला) और घनत्व (ठोस या ग्राउंड ग्लास) के मूल्यांकन पर आधारित है। अन्य विशेषताएं जैसे आकार, संख्या, वितरण, गुहिकायन और कैल्शियम की उपस्थिति। गांठदार घाव अंतरालीय रोग या वायु स्थान डिब्बे का एक घटक हो सकता है, जबकि कई गांठदार अपारदर्शिता में अंतरालीय और वायुकोशीय दोनों डिब्बे शामिल होते हैं। नोड्यूल्स एक अलग निष्कर्ष हो सकते हैं या अन्य छाती असामान्यताओं के साथ जुड़े हो सकते हैं।

सेंट्री–एसिनर नोड्यूल्सः

जब रोग प्रक्रिया में द्वितीयक फुफ्फुसीय लोब्यूल में केंद्रीय वायु स्थान शामिल होता है, तो सेंट्री–एसिनर नोड्यूल बनते हैं। छोटे वायुमार्गों (बलगम, मवाद द्वारा) के भरने और आसपास के वायुस्थानों की पेरिब्रोन्कोइलर सूजन से पेड़–इन–बड पैटर्न उत्पन्न हो सकता है। जब एयरस्पेस भरने की प्रक्रिया आगे बढ़ती है, तो संपूर्ण द्वितीयक फुफ्फुसीय लोब्यूल या कई आसन्न लोब्यूल एक बड़े एयरस्पेस नोड्यूल का निर्माण कर सकते हैं। सेंट्री–एसिनर नोड्यूल एचआरसी.टी. पर बेहतर ढंग से देखे जाते हैं। सेंट्रिलोबुलर नोड्यूल्स तीव्र अतिसंवेदनशीलता न्यूमोनिटिस, धूम्रपान करने वालों में श्वसन ब्रोंकियोलाइटिस और संक्रामक वायुमार्ग रोगों (तपेदिक या नॉनट्यूबरकुलस माइकोबैक्टीरिया, ब्रोन्कोपमोनिया का एंडोब्रोनचियल प्रसार) में देखे जाते हैं।

HRCT showing centri-acinar nodules in a case of hypersensitivity pneumonitis



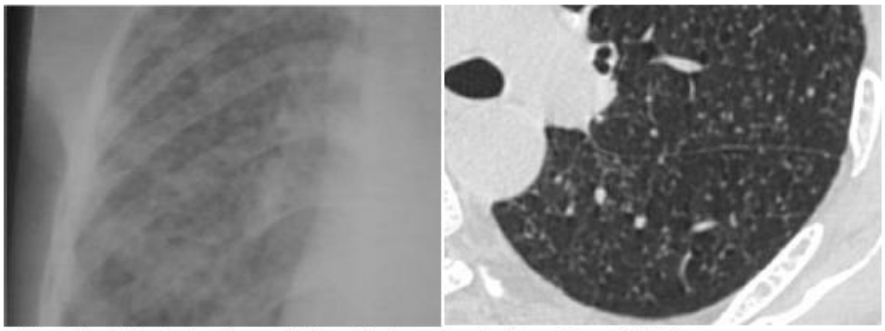
HRCT showing tree in bud nodules in a case of pulmonary tuberculosis

पेरिलिम्फेटिक नोड्यूलः

इन छोटे पिंडों को इंटरलोबुलर सेप्टा और पेरिब्रोन्कोवास्कुलर इंटरस्टिटियम के संबंध में देखा जाता है। नोड्यूल लगभग हमेशा उपप्लुरल स्थान पर दिखाई देते हैं, विशेष रूप से विदर के संबंध में। आमतौर पर इंटरलॉबुलर सेप्टा (यानी सारकॉइड, सिलिकोसिस, लिम्फैंगिटिक कार्सिनोमैटोसिस) के लसीका में स्थित रोगों में देखा जाता है। पेरिलिम्फैटिक नोड्यूल्स का ओवरलैप और गांठदार सेप्टल मोटा होना (रेटिकुलोनोडुलर छाया)।

यादृच्छिक नोड्यूलः

रोग में छोटे यादृच्छिक नोड्यूल देखे जाते हैं जो हेमटोजेनस मार्ग से फैलते हैं। कोई विशेष झुकाव नहीं है. मिलिरी पैटर्न यादृच्छिक नोड्यूल का एक उत्कृष्ट उदाहरण है। माइलरी पैटर्न ज्यादातर तपेदिक, माइलरी मेटास्टेसिस, चिकन पॉक्स और कुछ व्यावसायिक रोगों में देखा जाता है।



Fine nodular (miliary) pattern in a case of tuberculosis. Appearance of miliary nodules on HRCT chest.

अनेक छोटे और बड़े नोड्यूलः

हेमटोजेनस मेटास्टेसिस में कई छोटे और बड़े आकार के नोड्यूल देखे जा सकते हैं। स्टैफिलोकोकल संक्रमण, फंगल संक्रमण, तपेदिक, आरए में कैपलान नोड्यूल्स और वेगेनर्स ग्रैनुलोमैटोसिस जैसे कुछ संक्रमण भी इस तस्वीर का उत्पादन कर सकते हैं। कभी–कभी ये गांठें गुहिकायन कर देती हैं। गुहा एक गोलाकार ट्रांसरेडिएंट वायु स्थान है जो आमतौर पर छाया के क्षेत्र से घिरा होता है। गुहिकायन तब होता है जब परिगलन का एक क्षेत्र एक पेटेंट वायुमार्ग के साथ संचार करता है, नष्ट हुए फेफड़े के ऊतकों को हवा द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है। गुहिकायन आमतौर पर संक्रामक कारणों और स्क्वैमस सेल कार्सिनोमा जैसी घातक बीमारियों से मेटास्टेसिस में देखा जाता है।

Multiple lung nodules in a case of metastases.

एकान्त फुफ्फुसीय ग्रंथिक

सॉलिटरी पल्मोनरी नोड्यूल (एसपीएन) को 3 सेमी से कम आकार की एकल फेफड़े की अपारदर्शिता के रूप में परिभाषित किया गया है। यह आमतौर पर अलग होता है और फेफड़े की सीमा या फुस्फुस से जुड़ा नहीं होता है। एसोसिएटेड लिम्फैडेनोपैथी विशिष्ट रूप से अनुपस्थित है। विभेदक निदान में संक्रमण, घातकता, ऑटोइम्यून रोग, वास्कुलिटिस आदि शामिल हैं। हालांकि अधिकांश एसपीएन प्रकृति में सौम्य हैं, संदिग्ध विशेषताएं या अंतराल वृद्धि दिखाने वाले नोड्यूल बायोप्सी या पी.ई.टी स्कैन के अधीन हैं।

Solitary pulmonary nodule in left lower lobe. This was later proven to be lung carcinoma.

बड़े आकार की गोलाकार फुफ्फुसीय अपारदर्शिताएँ और द्रव्यमान

फेफड़े में एक गोलाकार अपारदर्शिता एकल हो सकती है या विभिन्न आकारों की कई अपारदर्शिताएँ हो सकती हैं। कारण कई हैं और अकेले छाती के एक्स–रे से निदान करना हमेशा संभव नहीं होता है। इन घावों का लक्षण वर्णन करने के लिए सी.टी. बेहतर है, चाहे घाव सिस्टिक प्रकृति का हो या ठोस प्रकृति का। यदि आकार में 3 सेमी से बड़ा हो तो ठोस घावों को द्रव्यमान कहा जाता है।

– फेफड़े के कार्सिनोमा में आमतौर पर अनियमित सीमाएँ होती हैं लेकिन कभी–कभी चिकनी भी हो सकती हैं। गुहिकायन हो सकता है और इससे संबंधित हिलर या मीडियास्टिनल एडेनोपैथी हो सकती है।
– फेफड़े का फोड़ा

– आसपास के फेफड़ों की प्रतिक्रिया के बिना हाइडैटिड सिस्ट चिकनी। इसमें द्रव स्तर हो सकता है।

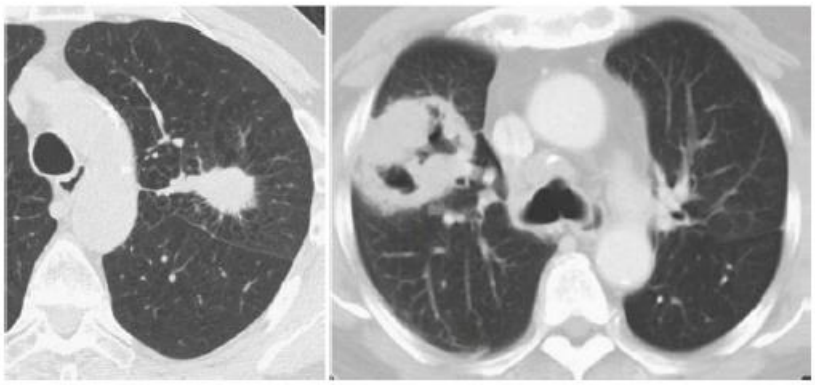
– ब्रोन्कोजेनिक सिस्ट

– धमनी–शिरा संबंधी विकृति – भोजन वाहिकाओं को द्रव्यमान में ले जाते हुए देखा जा सकता है।

– हैमार्टोमा– अच्छी तरह से परिभाषित, लोब्यूलेटेड, आमतौर पर 4 सेमी से कम, बड़े घावों में कैल्सीफिकेशन हो सकता है।

– मेटास्टेसिस – एकाधिक

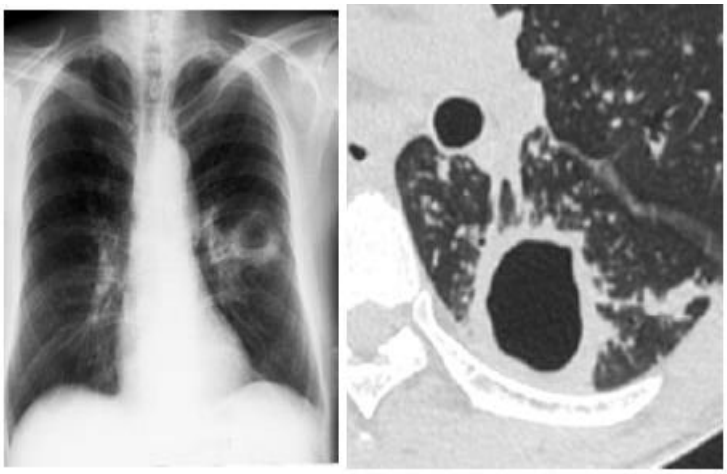
प्राथमिक फेफड़े का कैंसर हिलर मास, फेफड़े की अपारदर्शिता, ब्रोन्कियल रुकावट के कारण लोब के ढहने या आंशिक ब्रोन्कियल रोड़ा के बाहर निमोनिया के रूप में प्रकट हो सकता है। अपारदर्शिता काफी अच्छी तरह से परिभाषित या अनियमित और स्पिक्युलेटेड हो सकती है। यह गुहिकायन द्रव्यमान या शीर्षस्थ अपारदर्शिता के रूप में भी उपस्थित हो सकता है। पक्षाघात के कारण डायाफ्राम की ऊंचाई के साथ फ्रेनिक तंत्रिका की भागीदारी हो सकती है। लिम्फैडेनोपैथी या फुफ्फुस बहाव जैसी अन्य विशेषताएं मौजूद हो सकती हैं।



CT scan (lung window) of two cases of lung carcinoma. First one is a spiculated mass in left upper lobe, second is a cavitating lung mass with irregular outline.

गुहिकायन

पिंडों के समान, बड़े द्रव्यमान भी गुहिकायन कर सकते हैं। यहां तक कि समेकन के एक क्षेत्र में भी गुहिकायन विकसित हो सकता है। विशेष विशेषताएं कैविटी का कारण तय करने में मदद कर सकती हैं। सबसे आम कारण हैं: तपेदिक, कार्सिनोमा – मोटी अनियमित दीवार, फेफड़े का फोड़ा, फंगल संक्रमण।

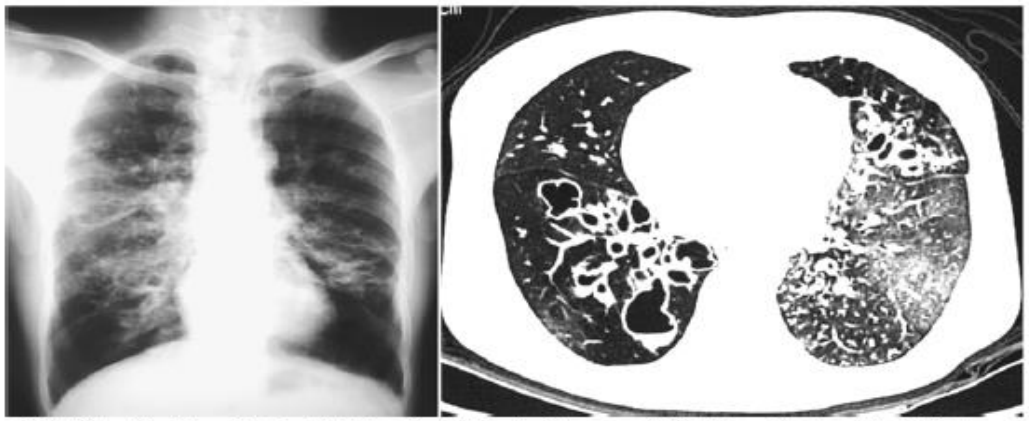


Left middle zone cavity in a case of lung abscess.

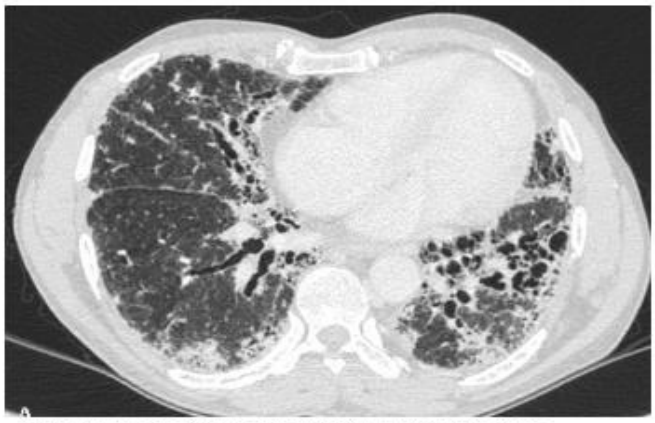
ब्रोन्किइक्टेसिस

ब्रांकाई फैल जाती है और छाती के एक्स–रे में दिखाई देने वाली मोटी दीवारें विकसित हो जाती हैं। आमतौर पर निचले क्षेत्रों में देखा जाता है, ब्रांकाई वातित लुमेन को घेरने वाली मोटी दीवारों के साथ मोटी रेखाओं के रूप में दिखाई देती है। यदि क्रॉस सेक्शन में देखा जाए तो ब्रांकाई एक सफेद कफ से घिरी हुई फैली हुई दिखती है, जो मोटी दीवार का रेप्रेजेंटेटिव करती है। इसके अतिरिक्त वायुकोशीय छाया के रूप में अक्सर अत्यधिक सूजन वाले परिवर्तन दिखाई देते हैं।

ब्रोन्किइक्टेसिस में कोई भी लोब या खंड शामिल हो सकता है, खासकर अगर यह ढह गया हो, लेकिन आधार पर यह आम है। यह किसी भी प्रकार के तपेदिक या निमोनिया के बाद हो सकता है। कभी–कभी एस्परगिलस उपनिवेशण के कारण अस्थमा के रोगियों में ब्रोन्किइक्टेसिस विकसित होता है और यह समीपस्थ ब्रांकाई के विस्तार के साथ थोड़ा अलग रूप लेता है, जो दस्ताने की उंगलियों की तरह दिख सकता है। फाइब्रोटिक इंटरस्टिशियल फेफड़े के रोगों के मामलों में, फाइब्रोसिस के क्षेत्रों में ट्रैक्शनल ब्रोन्किइक्टेसिस विकसित होता है।



CXR: Bilateral basal bronchiectasis with thickened bronchial walls. CT scan reveals dilated bronchi and tree in bud infiltrates.



Tractional bronchiectasis in a case of fibrotic interstitial lung disease.

10 छाती की इमेजिंगः मीडियास्टिनम, हृदय, फुस्फुस (Pleur)

मीडियास्टिनम छाती का वह हिस्सा है जो आगे से उरोस्थि से घिरा होता है, पीछे से रीढ़ की हड्डी से और बाद में मीडियास्टिनल फुस्फुस की औसत दर्जे की सतहों से घिरा होता है। ITMIG मीडियास्टिनम को प्रीवास्कुलर (पूर्वकाल), आंत (मध्य), और पैरावेर्टेब्रल (पीछे) डिब्बों में विभाजित करता है। हालाँकि, फेल्सन वर्गीकरण के अनुसार, हृदय पूर्वकाल मीडियास्टिनम में स्थित होता है।

इसे विभाजित किया जा सकता है

पूर्वकाल – पेरीकार्डियम का पूर्वकाल।
हृदय, महाधमनी जड़ और फुफ्फुसीय वाहिकाओं के बीच में।
पश्च – पश्च पेरीकार्डियल सतह के पीछे।

यद्यपि मीडियास्टिनम को वर्णनात्मक उद्देश्यों के लिए डिब्बों में विभाजित किया गया है, द्रव्यमान स्वतंत्र रूप से एक डिब्बे से दूसरे डिब्बे में जा सकता है।

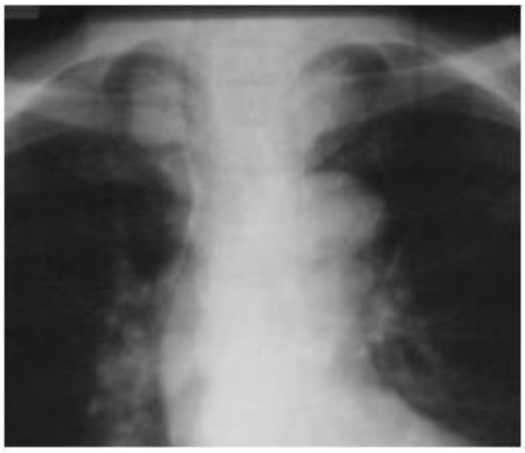
मीडियास्टिनल द्रव्यमानः

मीडियास्टिनम का सबसे अच्छा मूल्यांकन कंप्यूटेड टोमोग्राफी द्वारा किया जाता है।

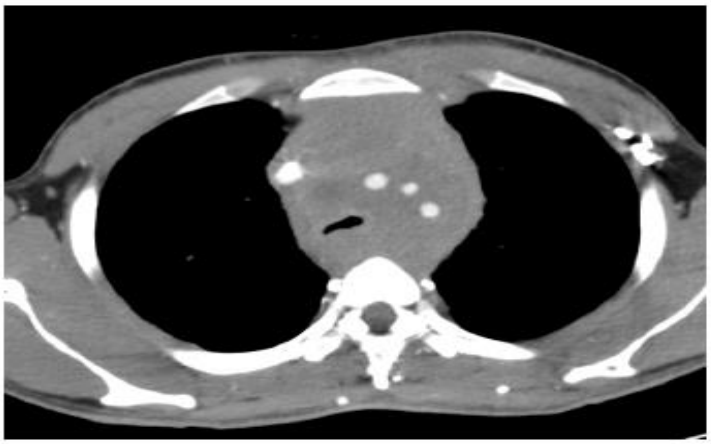
पूर्वकाल मीडियास्टिनल द्रव्यमान:

सामान्य पूर्वकाल मीडियास्टिनल द्रव्यमान हैं:

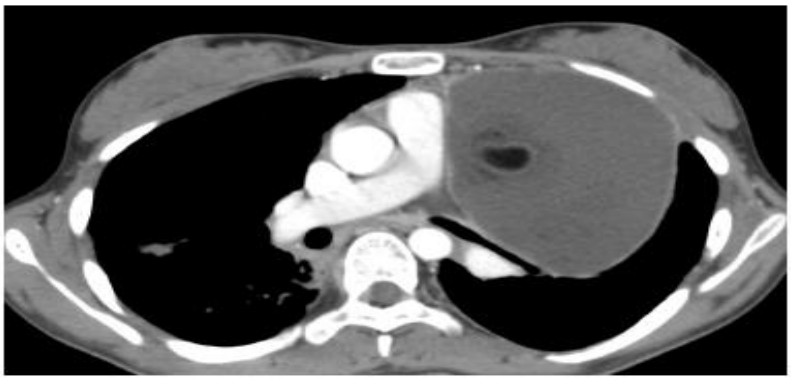
- **रेट्रोस्टर्नल थायराइड**
- **थाइमिक ट्यूमर**
- **टेराटोमा, डर्मोइड** (वसा, टुकड़े दिखाई दे सकते हैं।)
- **लिम्फ नोड्स** (लिम्फोमा, मेटास्टेस के कारण)
- **धमनीविस्फार आरोही महाधमनी**
- **मोर्गग्नि हर्निया**
- **पेरिकार्डियल सिस्ट**



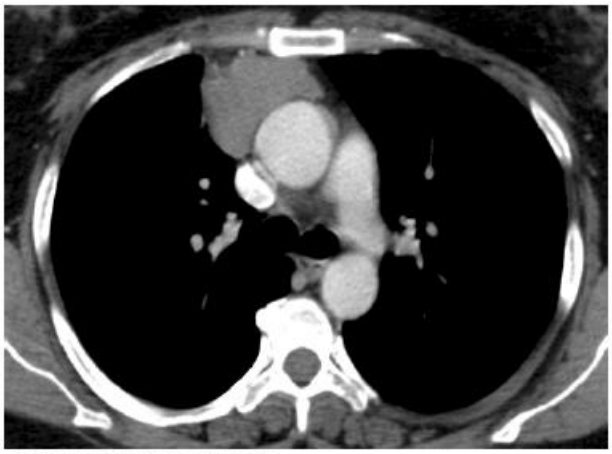
Upper anterior mediastinal mass displacing the trachea in case of retrosternal goitre.



Infiltrative mediastinal mass in a case of lymphoma.



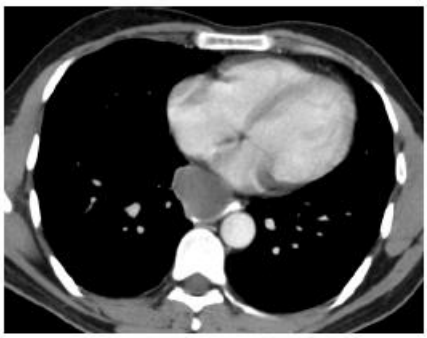
Mature cystic teratoma showing a cystic mass with fat content inside.



Prevascular mass in a case of thymoma.

मध्य मीडियास्टीनल द्रव्यमानः

यह हिले और कार्डियक सीमाओं के साथ विलीन हो जाता है। अधिकांश मध्य मीडियास्टीनल द्रव्यमान बढ़े हुए नोड्स के कारण होते हैं। अन्य कारण ब्रोन्कोजेनिक सिस्ट, अन्नप्रणाली, हृदय और बड़ी वाहिकाओं से उत्पन्न होने वाले घाव हैं।



Cystic lesion in middle mediastinum, an oesophageal duplication cyst.

उल्लसित असामान्यताएँ

हिलर शो फुफ्फुसीय धमनी, मुख्य ब्रोन्कस और उसके विभाजन द्वारा बनता है। लिम्फ नोड्स इसके घनत्व में तब तक योगदान नहीं देते जब तक कि उनका विस्तार न हो जाए। दोनों हीला समान आकार, घनत्व और अवतल बाहरी मार्जिन के होने चाहिए। हिलर इजाफा का आकलन करते समय, किसी को यह तय करना होगा कि क्या यह फुफ्फुसीय धमनियों, लिम्फैडेनोपैथी या द्रव्यमान के बढ़ने के कारण है। यदि शाखाओं वाली फुफ्फुसीय धमनियों को एक स्पष्ट द्रव्यमान की ओर एकत्रित

होते देखा जाता है, तो यह बढ़े हुए मुख्य फुफ्फुसीय धमनी (हिलम अभिसरण संकेत) का एक अच्छा संकेत है। हिलर नोड्स ठीक हो चुके तपेदिक, क्रोनिक सारकॉइडोसिस, सिलिकोसिस और उपचारित लिंफोमा में कैल्सीफिकेशन दिखा सकते हैं।

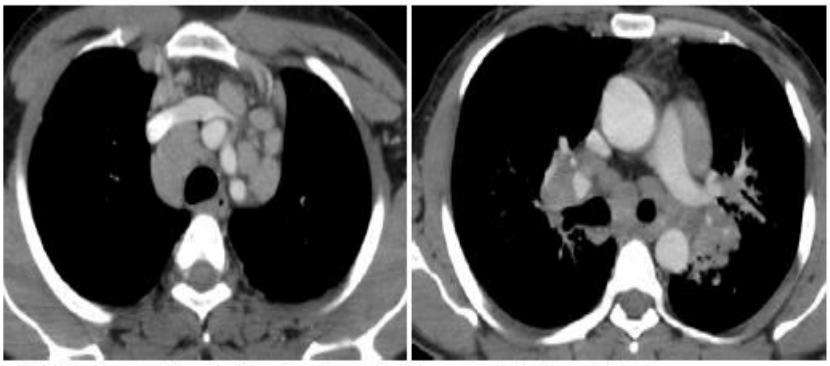
एकतरफा हिलर इजाफा के कारण:

- ब्रोन्कोजेनिक कार्सिनोमा (द्रव्यमान)
- लिम्फैडेनोपैथी (तपेदिक, मेटास्टेसिस, लिम्फोमा)
- बढ़ी हुई फुफ्फुसीय धमनी

द्विपक्षीय विस्तार के कारण:

- लिम्फैडेनोपैथी (लिम्फोमा, मेटास्टेसिस, सारकॉइडोसिस)
- फुफ्फुसीय धमनी उच्च रक्तचाप (बड़ी धमनियाँ)

Enlargement of hilar and mediastinal nodes bilaterally. The Right paratracheal nodes are also enlarged (thickened right paratracheal stripe).



CT findings in a case of sarcoidosis showing enlargement of hilar and mediastinal nodes bilaterally.

पश्च मीडियास्टिनल द्रव्यमानः

पश्च मीडियास्टीनल द्रव्यमान के मामले में, आम तौर पर हृदय की सीमाएं और हिले स्पष्ट रूप से दिखाई देती हैं। पीछे की ओर अवरोही महाधमनी बाईं ओर के द्रव्यमान में अस्पष्ट हो गई। कुछ घावों में अंतर्निहित कशेरुक परिवर्तन हो सकते हैं। पैरास्पाइनल लाइन की स्थिति पैरास्पाइनल द्रव्यमान के आकलन में सहायक होती है। यह मीडियास्टिनल फुफ्फुस प्रतिबिंब का रेप्रेजेंटेटिव करता है और पार्श्व रूप से पैरास्पाइनल द्रव्यमान द्वारा विस्थापित होता है।

पश्च मीडियास्टीनल द्रव्यमान का विभेदक निदान

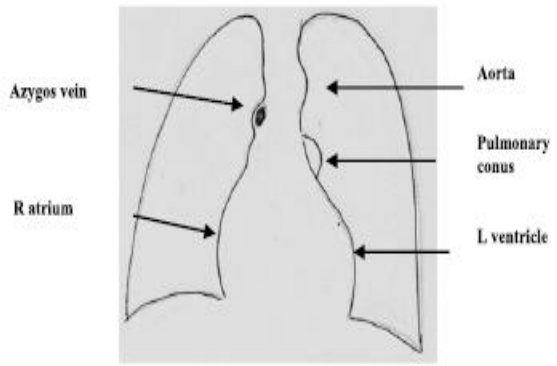
- न्यूरोजेनिक ट्यूमर – कशेरुक निकायों का क्षरण या तंत्रिका फोरैमिना चौड़ा हो सकता है। जैसे न्यूरोफाइब्रोमा
- एक्स्ट्रामेडुलरी हेमोपोइसिसः हेमोलिटिक एनीमिया में हो सकता है
- लिंफोमा, मल्टीपल मायलोमा
- रीढ़ की हड्डी में तपेदिक के समान पैरावेर्टेब्रल फोड़ा
- महाधमनी का बढ़ जाना

Posterior mediastinal mass in a case of extramedullary hemopoiesis.

हृदय का आकलनः

नाप आकार

पीए प्रक्षेपण में हृदय का अनुप्रस्थ व्यास छाती की चौड़ाई के आधे से भी कम है। फिल्म को पूरी प्रेरणा से और रोगी को सीधा करके लिया जाना चाहिए। हृदय का आकार वेंट्रिकुलर हाइपरट्रॉफी की उपस्थिति में सामान्य हो सकता है, उदाहरण के लिए महाधमनी स्टेनोसिस में। अतिवृद्धि के कारण हृदय के अनुप्रस्थ व्यास में वृद्धि नहीं हो सकती है, लेकिन कक्ष का फैलाव अवश्य होगा। हृदय कक्षों के दृश्य के लिए इकोकार्डियोग्राफी एक बेहतर परीक्षण है। सामान्य रोगियों में आकार अलग–अलग होता है और यह संकीर्ण और ऊर्ध्वाधर या अधिक क्षैतिज हो सकता है जिसमें एक बड़ा प्रमुख उत्तल बाएं हृदय की सीमा होती है।



Normal heart PA view.

हृदय वृद्धिः

बड़े दिल के सबसे सामान्य कारण हैं:

- उच्च रक्तचाप
- माइट्रल वाल्व रोग या अन्य आमवाती हृदय रोग
- पेरीकार्डिनल एफ्यूजन
- कार्डियोमायोपैथी
- एंडोमायोकार्डियल फाइब्रोसिस (ईएमएफ)
- जन्मजात हृदय रोग

माइट्रल स्टेनोसिस बड़े बाएं आलिंद लेकिन सामान्य आकार के हृदय के साथ मौजूद हो सकता है।

पेरीकार्डिनल एफ्यूजन

पेरिकार्डियल इफ्यूजन पेरिकार्डियल थैली में तरल पदार्थ का एक संग्रह है। तरल पदार्थ सीरस, मवाद या रक्त हो सकता है। छाती के एक्स–रे में वे सभी एक जैसे दिखते हैं। छाती का एक्स–रे अक्सर छोटे बहाव के साथ सामान्य होता है। जैसे–जैसे द्रव की मात्रा आकार में बढ़ती है, हृदय आम तौर पर बड़ा हो जाता है। खड़ी स्थिति में यह फ्लास्क के आकार का दिखाई दे सकता है क्योंकि द्रव पेरिकार्डियल थैली के सबसे आश्रित भाग पर गिरता है।

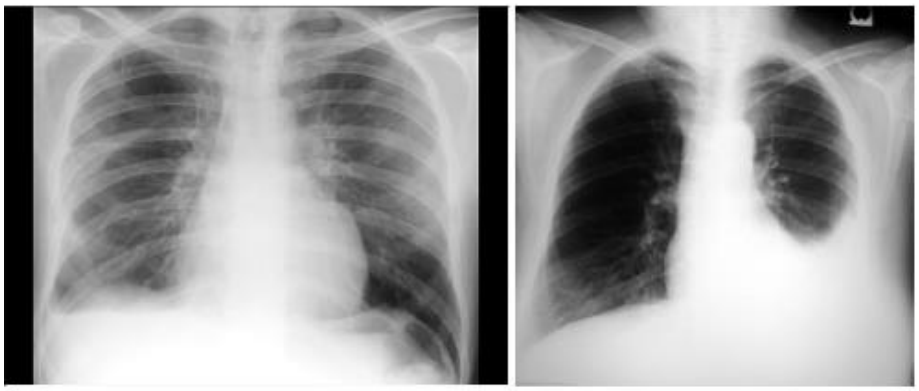
Gross cardiomegaly due to pericardial effusion. The heart appears flask shaped.

फुफ्फुस अपारदर्शिता

छाती के एक्स–रे पर छाया पड़ना फुफ्फुस से जुड़े फेफड़ों के बाहर की बीमारी के कारण हो सकता है। फुफ्फुस अपारदर्शिता फुफ्फुसीय छायांकन से भी जुड़ी हो सकती है। फुफ्फुस छाया द्रव (प्रवाह), गाढ़ेपन या ट्यूमर के कारण हो सकती है।

फुफ्फुस द्रवः

ये एक संकेत है कोई बीमारी नहीं. द्रव सबसे पहले फुफ्फुस गुहा के सबसे आश्रित भाग में एकत्र होता है, जो एक सीधी फिल्म पर होता है, जो पीछे की ओर कोस्टोफ्रेनिक अवकाश होता है। जब 100–200 सीसी द्रव जमा हो जाता है, तो यह पीए फिल्म पर पार्श्व सीपी अवकाश को कुंद कर देता है। सामान्यतः तीव्र कोण द्रव से भर जाता है। बड़े संग्रह को समरूप अपारदर्शिता के रूप में देखा जाता है, जिसमें फेफड़ों के निशान नहीं होते हैं और अवतल ऊपरी सीमा औसत दर्जे की तुलना में पार्श्व में अधिक होती है। डायाफ्राम की रूपरेखा (सिल्हूट चिह्न) का नुकसान हो सकता है। बड़े प्रवाह मीडियास्टिनम को विपरीत दिशा में विस्थापित कर देते हैं।



Small pleural effusion causes blunting of CP angle. A larger amount of fluid in the pleural cavity showing a concave upper margin higher laterally.

एक लापरवाह रोगी में, एक प्रवाह एक समरूप धुंध के रूप में प्रकट होता है जो पूरे हेमीथोरैक्स को कवर करता है जिसके परिणामस्वरूप उस तरफ एक फैला हुआ धुंध या सफेद फेफड़ा होता है।

Appearance of bilateral pleural effusion on supine film in a sick patient.

एक प्रवाह एक ही स्थान पर स्थित हो सकता है। एम्पाइमा जैसी सूजन संबंधी बीमारी में यह आम बात है। दरारों में प्रवाह का स्थान अपारदर्शिता जैसी द्रव्यमान उत्पन्न कर सकता है।

There is bilateral loculated effusion. Another loculated collection in the horizontal fissure looks like a pulmonary mass on the PA view.

फुफ्फुस बहाव के सामान्य कारणः

1. ट्रांसुडेटः – प्रोटीन सामग्री 3 ग्राम/100 मिलीलीटर से कम।

– दिल की धड़कन रुकना
– भ्लचवचतवजमपदमउपं
– वृक्कीय विफलता
– सिरोसिस

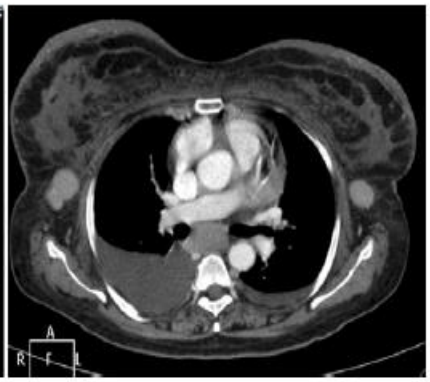
2. एक्सयूडेटः प्रोटीन सामग्री 3 ग्राम/100 मिलीलीटर से अधिक

– बैक्टीरियल निमोनिया
– टीबी
– कार्सिनोमा
– पल्मोनरी एम्बोलस
– प्रतिक्रियाशील उदा. सबफ्रेनिक फोड़ा, अग्नाशयशोथ

3. रक्तः
– आमतौर पर आघात के कारण

रोग की प्रकृति पर ध्यान दिए बिना छाती के एक्स–रे में सभी प्रकार के तरल पदार्थ एक जैसे दिखाई देते हैं। अल्ट्रासाउंड जांच प्रवाह की उपस्थिति और स्थान का पता लगाने में उपयोगी है।

Appearance of pleural effusion on ultrasound.

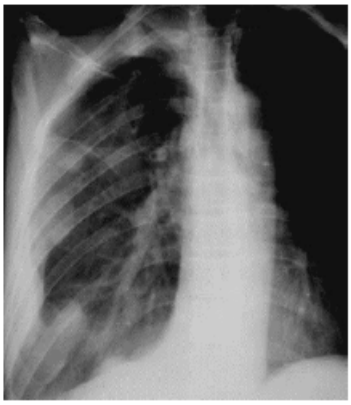


CT scan showing right pleural effusion. There is also bilateral axillary and subcarinal lymphadenopathy.

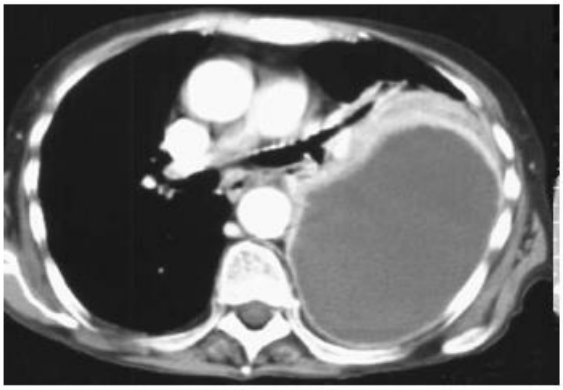
फुफ्फुस का मोटा होना

यह आमतौर पर बहाव से जुड़ा होता है। यह कहीं भी हो सकता है लेकिन आमतौर पर छाती की दीवार के आसपास, कॉस्टोफ्रेनिक कोण में या फेफड़े के शीर्ष पर देखा जाता है। सीएक्सआर पर कल्पना करना कठिन है। फुफ्फुस का मोटा होना दिखाने में अल्ट्रासाउंड और सी.टी. स्कैन बेहतर हैं।

- आमतौर पर पिछले संक्रमण के बाद होता है
- पिछले हेमोथोरैक्स के कारण आघात के लिए माध्यमिक
- एम्पाइमा के बाद – विशेष रूप से यदि तपेदिक के कारण – उपचार चरण के दौरान।
- एस्बेस्टस एक्सपोजर – अनियमित फुफ्फुस गाढ़ा होना और प्लाक।
- मेसोथेलियोमा, फुफ्फुस मेटास्टेसिस – अनियमित या चिह्नित गाढ़ापन देखा गया।



PA film of a patient with mesothelioma. There is lobulated pleural thickening. However, it is difficult to differentiated from effusion.



Contrast enhanced CT shows loculated empyema on left side with mild diffuse pleural thickening. The lung is pushed anteriorly and collapsed.

फुफ्फुस द्रव्यमान या ट्यूमरः

ये कम घनत्व वाले द्रव्यमान के रूप में मौजूद होते हैं जो फुफ्फुस आधारित होते हैं। सी.टी. स्कैन उन्हें इंट्रापल्मोनरी मास से बेहतर ढंग से अलग कर सकता है।

सबसे सामान्य कारण हैंः

- एकान्त रेशेदार ट्यूमर
- मेसोथेलियोमा
- फुफ्फुस मेटास्टेसिस, लिंफोमा अक्सर साथ के बहाव से अस्पष्ट हो जाता है

CT scan shows multiple pleural masses in a case of metastases.

11

प्रसवपूर्व रक्तस्राव

इस अध्याय के अंत तक सीखने के उद्देश्य, प्रतिभागीः

1. प्रसवपूर्व रक्तस्राव को परिभाषित करें।
2. संभावित कारण के आधार पर एक उचित प्रबंधन योजना का वर्णन करें।
3. प्लेसेंटा प्रीविया, एबप्टियो प्लेसेंटा और अन्य संभावित कारणों की नैदानिक विशेषताओं में अंतर करें।

परिचय और पृष्ठभूमिः

प्रसवपूर्व रक्तस्राव (एपीएच) उस रक्तस्राव को संदर्भित करता है जो गर्भधारण के 24 सप्ताह के बाद लेकिन बच्चे के जन्म से पहले होता है। यह एक महत्वपूर्ण प्रसूति आपातकाल हो सकता है और माँ और बच्चे दोनों की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए त्वरित मूल्यांकन और प्रबंधन की आवश्यकता होती है। भारतीय संदर्भ में, जहां कुछ क्षेत्रों में मातृ एवं भ्रूण स्वास्थ्य देखभाल चुनौतीपूर्ण हो सकती है, समय पर हस्तक्षेप महत्वपूर्ण है।

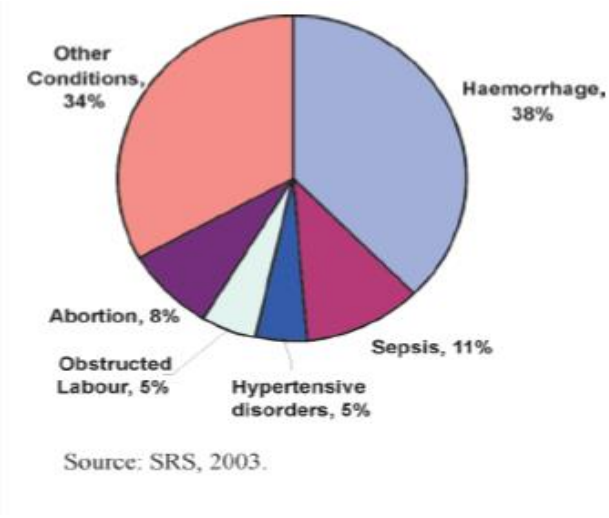
विकासशील देशों में प्रसूति संबंधी रक्तस्राव मातृ मृत्यु के प्रमुख कारणों में से एक बना हुआ है और यह हर साल विश्व स्तर पर होने वाली अनुमानित 500,000 मातृ मृत्यु में से 50% तक का कारण है [1]।

मातृ मृत्यु अनुपात (एम.एम.आर.)

एम.एम.आर. को गर्भावस्था से संबंधित कारणों से या गर्भावस्था की समाप्ति के 42 दिनों के भीतर प्रति 100,000 जीवित जन्मों पर होने वाली मातृ मृत्यु की संख्या के रूप में परिभाषित किया गया है, चाहे गर्भावस्था का स्थान या अवधि कुछ भी हो।

भारत ने अपने मातृ मृत्यु अनुपात (एम.एम.आर.) में प्रति 100,000 जीवित जन्मों पर होने वाली मौतों की संख्या को 2017–2019 में 103 मौतों से बढ़ाकर 2018–2020 में प्रति लाख 97 मौतों तक बढ़ा दिया है। भारत के रजिस्ट्रार जनरल के कार्यालय द्वारा जारी नवीनतम आंकड़ों से पता चलता है कि 2014–2016 में प्रति लाख 130 मौतों की तुलना में यह काफी सुधार है। मातृ मृत्यु के प्रमुख कारणों की पहचान रक्तस्राव (प्रसव पूर्व और प्रसव पश्चात दोनों) के रूप में की गई है।

यहां ए.पी.एच., इसके कारण, डायग्नोस्टिक प्रोटोकॉल और भारतीय परिदृश्य के लिए विशिष्ट प्रबंधन एल्गोरिदम का अवलोकन दिया गया है:



Source: SRS, 2003.

प्रसवपूर्व रक्तस्राव के कारण:

1. **प्लेसेंटा प्रीविया:** यह तब होता है जब प्लेसेंटा आंशिक रूप से या पूरी तरह से गर्भाशय ग्रीवा को ढक देता है। रक्तस्राव आमतौर पर दर्द रहित होता है और बहुत अधिक हो सकता है।

2. **प्लेसेंटा का टूटना:** इसमें गर्भाशय की दीवार से प्लेसेंटा का समय से पहले अलग होना शामिल है। इससे गंभीर रक्तस्राव हो सकता है और यह पेट दर्द और गर्भाशय संकुचन से जुड़ा हो सकता है।

3. **वासा प्रीविया:** एक दुर्लभ स्थिति जहां भ्रूण की रक्त वाहिकाएं बच्चे के वर्तमान भाग के नीचे गर्भाशय ग्रीवा को पार करती हैं। इन वाहिकाओं के टूटने से रक्तस्राव हो सकता है।

4. **गर्भाशय टूटना:** यह गर्भाशय की दीवार में एक दरार है, जो पूर्व गर्भाशय सर्जरी (जैसे, सिजेरियन सेक्शन), आघात, या अन्य गर्भाशय असामान्यताओं के मामलों में हो सकती है।

5. **सर्वाइकल पॉलीप्स या संक्रमण:** ये कम सामान्य कारण गर्भावस्था के दौरान रक्तस्राव का कारण बन सकते हैं।

प्रसवपूर्व रक्तस्राव के लिए नैदानिक प्रोटोकॉलः

भारत में स्वास्थ्य देखभाल सेटिंग्स की विविधता को देखते हुए, निदान दृष्टिकोण भिन्न हो सकता है। हालाँकि, निम्नलिखित सामान्य चरणों का पालन किया जाना चाहिएः

1. **इतिहास और शारीरिक परीक्षणः** संपूर्ण इतिहास से शुरुआत करें, जिसमें रक्तस्राव की मात्रा और समय, दर्द और कोई भी जोखिम कारक शामिल हों। एक शारीरिक परीक्षण करें जिसमें महत्वपूर्ण संकेत, पेट का मूल्यांकन और पैल्विक परीक्षण शामिल हैं।

2. **अल्ट्रासाउंडः** नाल के स्थान, भ्रूण की भलाई और नाल के टूटने या अन्य असामान्यताओं के किसी भी लक्षण का मूल्यांकन करने के लिए अल्ट्रासाउंड करें।

3. **रक्त परीक्षणः** एनीमिया, जमाव प्रोफाइल और संभावित रक्त संक्रमण के लिए रक्त प्रकार और आर. एच. कारक का आकलन करने के लिए पूर्ण रक्त गणना (सी.बी.सी.) सहित रक्त परीक्षण का आदेश दें।

4. **भ्रूण की सतत निगरानीः** शिशु की सेहत का आकलन करने के लिए भ्रूण की हृदय गति की निगरानी करें।

भारतीय परिदृश्य में प्रसवपूर्व रक्तस्राव के लिए प्रबंधन एल्गोरिदमः

प्रबंधन विशिष्ट कारण और उपलब्ध संसाधनों के आधार पर भिन्न हो सकता है।
हालाँकि, एक सामान्य एल्गोरिदम का पालन किया जा सकता हैः

1. स्थिरीकरणः

- सुनिश्चित करें कि माँ के महत्वपूर्ण लक्षण स्थिर हैं।
- रक्तचाप को बनाए रखने और किसी भी रक्त हानि को पूरा करने के लिए अंतःशिरा तरल पदार्थ का प्रबंध करें।
- किसी भी जमाव संबंधी असामान्यताओं को ठीक करें।

2. **भ्रूण की सतत निगरानीः** लक्षणों का आकलन करने के लिए भ्रूण की हृदय गति की निगरानी करें। यदि भ्रूण खतरे में हो तो तत्काल प्रसव पर विचार करें।

3. **आधान सहायता:** यदि अत्यधिक रक्त हानि हो रही है, तो आवश्यकतानुसार रक्त और रक्त उत्पाद आधान की व्यवस्था करें।

4. **परामर्श:** गंभीरता और कारण के आधार पर प्रसूति रोग विशेषज्ञ, हेमेटोलॉजिस्ट या नियोनेटोलॉजिस्ट जैसे विशेषज्ञों से परामर्श लें।

5. **प्रसव:** प्रसव का तरीका और समय विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है, जिसमें गर्भकालीन आयु, रक्तस्राव का कारण और मां की स्थिति शामिल है। यह गर्भवती प्रबंधन से लेकर आपातकालीन सिजेरियन सेक्शन तक हो सकता है।

6. **प्रसवोत्तर देखभाल:** माँ और बच्चे दोनों को व्यापक प्रसवोत्तर देखभाल प्रदान करें। प्रसवोत्तर रक्तस्राव और नवजात संकट जैसी जटिलताओं की निगरानी करें।

7. **अनुवर्ती:** ए.पी.एच. के किसी भी अंतर्निहित कारण या जोखिम कारकों को संबोधित करते हुए, मां और परिवार के लिए उचित अनुवर्ती देखभाल और परामर्श सुनिश्चित करें।

भारत में विशिष्ट स्वास्थ्य देखभाल सेटिंग में उपलब्ध संसाधनों और सुविधाओं को ध्यान में रखते हुए, प्रत्येक रोगी की स्थिति के अनुसार प्रसवपूर्व रक्तस्राव के प्रबंधन को तैयार करना आवश्यक है। समय पर हस्तक्षेप और एक बहु–विषयक दृष्टिकोण माँ और बच्चे दोनों के लिए परिणामों में सुधार की कुंजी है।

अल्ट्रासाउंड की भूमिका:

अल्ट्रासाउंड प्रसवपूर्व रक्तस्राव (ए.पी.एच.) रोगियों के निदान और प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह बहुमूल्य जानकारी प्रदान करता है जो स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं को रक्तस्राव के कारण और गंभीरता का आकलन करने और मां और भ्रूण दोनों के प्रबंधन के संबंध में सूचित निर्णय लेने में मदद करता है। ए.पी.एच. के निदान में अल्ट्रासाउंड की कुछ विशिष्ट भूमिकाएँ यहां दी गई हैं:

1. **प्लेसेंटल स्थान की पहचान (प्लेसेंटा प्रीविया बनाम प्लेसेंटल लोकेशन):**

- अल्ट्रासाउंड प्लेसेंटा का स्थान निर्धारित कर सकता है, जो प्लेसेंटा प्रीविया (गर्भाशय ग्रीवा को कवर करने वाला प्लेसेंटा) और ए.पी.एच के अन्य कारणों के बीच अंतर करने के लिए आवश्यक है।

- प्लेसेंटा प्रिविया देर से गर्भावस्था में दर्द रहित रक्तस्राव का एक आम कारण है, और अल्ट्रासाउंड इसकी उपस्थिति और गंभीरता की पुष्टि करने में मदद करता है।

2. **अपरा स्वास्थ्य का आकलनः**

- अल्ट्रासाउंड नाल की स्थिति का आकलन करके यह निर्धारित कर सकता है कि क्या यह सामान्य है या यदि प्लेसेंटल एब्डॉमिनल (समय से पहले अलग होना) के लक्षण हों गर्भाशय की दीवार से) जैसे रेट्रोप्लेसेंटल रक्त के थक्के या हेमेटोमा।
- अपरा की मोटाई, इकोोजेनेसिटी और रक्त प्रवाह का मूल्यांकन, अपरा स्वास्थ्य के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर सकता है।

3. एमनियोटिक द्रव की मात्रा का मापनः

- अल्ट्रासाउंड एमनियोटिक द्रव की मात्रा को माप सकता है ताकि यह आकलन किया जा सके कि ओलिगोहाइड्रेमनिओस (कम एमनियोटिक द्रव) या पॉलीहाइड्रेमनिओस (अत्यधिक एमनियोटिक द्रव) ए.पी.एच में योगदान दे रहा है या नहीं।

4. **भ्रूण कल्याण मूल्यांकनः**

- अल्ट्रासाउंड भ्रूण की भलाई के मूल्यांकन की अनुमति देता है, जिसमें भ्रूण की हृदय गति, भ्रूण की गतिविधियों और भ्रूण बायोमेट्रिक माप का आकलन करना शामिल है।
- डॉपलर अल्ट्रासाउंड का उपयोग भ्रूण के रक्त प्रवाह का आकलन करने और भ्रूण संकट के संकेतों का पता लगाने के लिए किया जा सकता है।

5. **रक्तस्राव का स्थानीयकरणः**

- ऐसे मामलों में जहां ए.पी.एच का कारण स्पष्ट नहीं है, अल्ट्रासाउंड गर्भाशय के भीतर रक्तस्राव के स्रोत का पता लगाने में मदद कर सकता है।
- यह वासा प्रीविया जैसी स्थितियों की पहचान कर सकता है, जहां भ्रूण की रक्त वाहिकाओं के फटने का खतरा होता है।

6. **गर्भकालीन आयु आकलनः**

- अल्ट्रासाउंड गर्भकालीन आयु का सटीक निर्धारण कर सकता है, जो ए.पी.एच. के मामलों में प्रसव के उचित समय और विधि को तय करने में महत्वपूर्ण है।

7. **वास्तविक समय की निगरानी:**

- अल्ट्रासाउंड एमनियोसेंटेसिस या भ्रूण के रक्त के सैंपल जैसी प्रक्रियाओं के दौरान वास्तविक समय की निगरानी प्रदान कर सकता है, जो नैदानिक उद्देश्यों के लिए ए.पी.एच. के कुछ मामलों में आवश्यक हो सकता है।

8. **हस्तक्षेप के लिए मार्गदर्शन:**

- जब गंभीर ए.पी.एच. या भ्रूण संकट के कारण तत्काल प्रसव का संकेत दिया जाता है, तो अल्ट्रासाउंड सिजेरियन सेक्शन प्रक्रियाओं के दौरान प्रसूति विशेषज्ञों का मार्गदर्शन कर सकता है, जिससे सुरक्षित और समय पर प्रसव सुनिश्चित करने में मदद मिलती है।

संक्षेप में, प्रसवपूर्व रक्तस्राव के रोगियों के निदान में अल्ट्रासाउंड एक अनिवार्य उपकरण है। यह रक्तस्राव के कारण की पहचान करने, भ्रूण की भलाई का आकलन करने, प्रसव के इष्टतम समय और विधि का निर्धारण करने और आवश्यक होने पर हस्तक्षेप का मार्गदर्शन करने में सहायता करता है। समय पर और सटीक अल्ट्रासाउंड मूल्यांकन ए.पी.एच मामलों के प्रबंधन और परिणामों पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है, जिससे मां और भ्रूण दोनों की सुरक्षा सुनिश्चित होती है।

प्रसवपूर्व रक्तस्राव के रोगियों के निदान के लिए अन्य नैदानिक तौर–तरीके

अल्ट्रासाउंड के अलावा कई अन्य नैदानिक तौर–तरीकों का उपयोग प्रसवपूर्व रक्तस्राव (ए.पी.एच.) का निदान करने और मां और भ्रूण दोनों की स्थिति का आकलन करने के लिए किया जा सकता है। नैदानिक परीक्षणों का चुनाव नैदानिक प्रस्तुति, संसाधनों की उपलब्धता और प्रत्येक मामले की विशिष्ट परिस्थितियों पर निर्भर करता है। यहां कुछ अन्य नैदानिक तौर–तरीके और परीक्षण दिए गए हैं जो ए.पी.एच रोगियों के निदान में उपयोगी हो सकते हैं:

1. **डिजिटल पेल्विक परीक्षा:**

- एक डिजिटल पेल्विक परीक्षा योनि से रक्तस्राव के स्रोत और प्रकृति का आकलन करने में मदद कर सकती है।
- इसका उपयोग गर्भाशय ग्रीवा के घावों की पहचान करने के लिए किया जा सकता है, जैसे गर्भाशय ग्रीवा पॉलीप्स या कटाव, जिससे रक्तस्राव हो सकता है।

2. वीक्षक परीक्षा:

- एक स्पेकुलम परीक्षा गर्भाशय ग्रीवा और योनि के अधिक विस्तृत दृश्य की अनुमति देती है।
- यह गर्भाशय ग्रीवा के घावों से रक्तस्राव की पहचान करने, प्लेसेंटा प्रीविया के संकेतों के लिए गर्भाशय ग्रीवा का मूल्यांकन करने और योनि से रक्तस्राव के स्रोत और मात्रा का आकलन करने में मदद कर सकता है।

3. प्रयोगशाला परीक्षण:

- हीमोग्लोबिन और हेमाटोक्रिट: हीमोग्लोबिन और हेमाटोक्रिट के स्तर का आकलन करने के लिए रक्त परीक्षण मातृ रक्त हानि की सीमा और एनीमिया की उपस्थिति निर्धारित करने में मदद कर सकता है।

- जमावट प्रोफाइल: रोगी की जमावट स्थिति का आकलन करने के लिए प्रोथ्रोम्बिन समय (पी. टी.), सक्रिय आंशिक थ्रोम्बोप्लास्टिन समय (ए.पी.टी.टी.) और प्लेटलेट गिनती जैसे परीक्षण किए जा सकते हैं।

4. भ्रूण की निगरानी:

- सतत इलेक्ट्रॉनिक भ्रूण निगरानी (ई.एफ.एम.) भ्रूण की हृदय गति और गर्भाशय संकुचन के बारे में जानकारी प्रदान कर सकती है, जिससे भ्रूण संकट के संकेतों की पहचान करने में मदद मिलती है।

5. एमनियोसेंटेसिस:

- अस्पष्टीकृत रक्तस्राव या एमनियोटिक द्रव में संदिग्ध भ्रूण रक्त (बिना किसी दृश्य स्रोत के योनि से रक्तस्राव) के मामलों में भ्रूण के हीमोग्लोबिन की उपस्थिति की पुष्टि करने के लिए एमनियोसेंटेसिस किया जा सकता है।

6. सी.टी.जी (कार्डियोटोकोग्राफी):

- भ्रूण की भलाई का आकलन करने के लिए भ्रूण की हृदय गति पैटर्न और गर्भाशय संकुचन की निगरानी के लिए सी.टी.जी एक गैर–आक्रामक तरीका है।

- इसका उपयोग भ्रूण की स्थिति का मूल्यांकन करने के लिए अन्य नैदानिक तौर–तरीकों के साथ संयोजन में किया जा सकता है।

7. एम.आर.आई (चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग):

- एम.आर.आई. पर जटिल मामलों में विचार किया जा सकता है या जब प्लेसेंटल असामान्यताओं जैसे कि प्लेसेंटल एक्रेटा के आगे लक्षण वर्णन की आवश्यकता होती है।

8. एंडोस्कोपी:

- गर्भाशय ग्रीवा या योनि के घावों से गंभीर रक्तस्राव के मामलों में रक्तस्राव के स्रोत की कल्पना और आकलन करने के लिए डायग्नोस्टिक हिस्टेरोस्कोपी या कोल्पोस्कोपी का उपयोग किया जा सकता है।

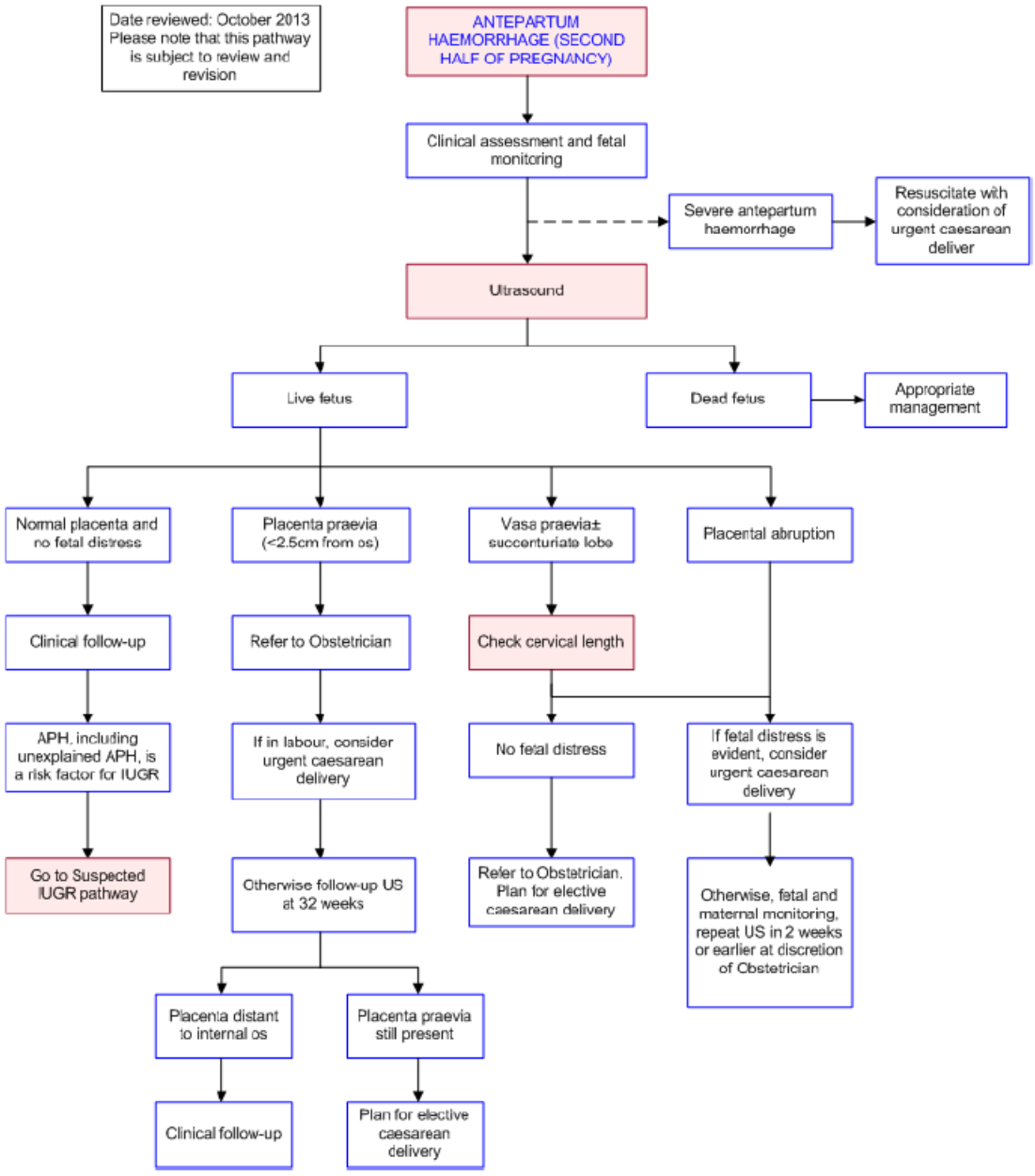
9. आक्रामक निगरानी:

- गंभीर रूप से बीमार ए.पी.एच रोगियों में, हेमोडायनामिक स्थिरता का आकलन करने और द्रव पुनर्जीवन का मार्गदर्शन करने के लिए केंद्रीय शिरापरक दबाव (सी.वी.पी.) निगरानी जैसी आक्रामक निगरानी आवश्यक हो सकती है।

10. बायोफिजिकल प्रोफाइल (बी.पी.पी.):

- बी.पी.पी. भ्रूण की भलाई का अधिक व्यापक रूप से आकलन करने के लिए अल्ट्रासाउंड और सी.टी.जी को जोड़ती है, जिसमें भ्रूण की गति, स्वर, श्वास, एमनियोटिक द्रव की मात्रा और हृदय गति पैटर्न शामिल हैं।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि नैदानिक तौर–तरीकों का चुनाव नैदानिक प्रस्तुति, ए.पी.एच. के संदिग्ध कारण और उपलब्ध संसाधनों द्वारा निर्देशित होना चाहिए। प्रसवपूर्व रक्तस्राव के मामलों में उचित प्रबंधन और मां और भ्रूण दोनों के परिणामों में सुधार के लिए समय पर और सटीक निदान महत्वपूर्ण है।


Date reviewed: October 2013
Please note that this pathway is subject to review and revision
ANTEPARTUM HAEMORRHAGE (SECOND HALF OF PREGNANCY)
Clinical assessment and fetal monitoring
Severe antepartum haemorrhage
Resuscitate with consideration of urgent caesarean deliver
Ultrasound
Live fetus
Dead fetus
Appropriate management
Normal placenta and no fetal distress
Placenta praevia (<2.5cm from os)
Vasa praevia± succenturiate lobe
Placental abruption
Clinical follow-up
Refer to Obstetrician
Check cervical length
APH, including unexplained APH, is a risk factor for IUGR
If in labour, consider urgent caesarean delivery
No fetal distress
If fetal distress is evident, consider urgent caesarean delivery
Go to Suspected IUGR pathway
Otherwise follow-up US at 32 weeks
Refer to Obstetrician. Plan for elective caesarean delivery
Otherwise, fetal and maternal monitoring, repeat US in 2 weeks or earlier at discretion of Obstetrician
Placenta distant to internal os
Placenta praevia still present
Clinical follow-up
Plan for elective caesarean delivery

सन्दर्भः

1. खान के.एस, वोज्डिला डी, से. एल, गुलमेजोग्लू ए.एम., वैन लुक पी.एफ.। मातृ मृत्यु के कारणों का डब्ल्यू.एच.ओ विश्लेषणः एक व्यवस्थित समीक्षा। लांसेट 2006;367:1066–74.

प्रारंभिक गर्भावस्था में अल्ट्रासाउंड एक मूल्यवान निदान उपकरण है जिसका उपयोग पहली तिमाही (गर्भावस्था के पहले 13 सप्ताह और 6 दिन) के दौरान भ्रूण के स्वास्थ्य और विकास का आकलन करने के लिए किया जाता है। यह गर्भावस्था की व्यवहार्यता, गर्भकालीन आयु और किसी भी संभावित जटिलताओं के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। यहां उपयोग, विधियों और कार्य एक सिंहावलोकन दिया गया है प्रारंभिक गर्भावस्था के अल्ट्रासाउंड की व्याख्याः

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड का उपयोगः

1. **गर्भावस्था की पुष्टिः** अल्ट्रासाउंड अंतर्गर्भाशयी गर्भावस्था (गर्भाशय के भीतर गर्भावस्था) की उपस्थिति की पुष्टि कर सकता है और एक्टोपिक गर्भावस्था (जब भ्रूण गर्भाशय के बाहर प्रत्यारोपित होता है) को खारिज कर सकता है।

2. **डेटिंग और गर्भकालीन आयु का आकलनः** भ्रूण की गर्भकालीन आयु निर्धारित करने के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग किया जाता है। यह एक सटीक नियत तारीख स्थापित करने में मदद करता है, खासकर अनिश्चित या अनियमित मासिक धर्म चक्र वाली महिलाओं के लिए।

3. **व्यवहार्यता मूल्यांकनः** प्रारंभिक अल्ट्रासाउंड यह पुष्टि कर सकता है कि गर्भावस्था व्यवहार्य है या नहीं, जिसका अर्थ है कि भ्रूण की दिल की धड़कन का पता लगाया जा सकता है। यह प्रारंभिक गर्भावस्था हानि या गर्भपात के मामलों की पहचान करने में मदद करता है।

4. **एकाधिक गर्भावस्था का पता लगानाः** अल्ट्रासाउंड कई भ्रूणों (जुड़वां, तीन बच्चे, आदि) की उपस्थिति का पता लगा सकता है और पुष्टि कर सकता है और उनकी व्यवहार्यता और कोरियोनिसिटी (चाहे वे एक प्लेसेंटा साझा करते हों) का आकलन कर सकते हैं।

5. **एक्टोपिक गर्भावस्था का आकलनः** अल्ट्रासाउंड एक्टोपिक गर्भावस्था के लक्षणों की पहचान कर सकता है, जिसके लिए तत्काल चिकित्सा ध्यान देने की आवश्यकता होती है।

6. **गर्भावस्था की जटिलताओं का मूल्यांकनः** प्रारंभिक अल्ट्रासाउंड दाढ़ गर्भधारण या सबकोरियोनिक हेमटॉमस (गर्भाशय की दीवार और गर्भकालीन थैली के बीच रक्तस्राव) जैसी स्थितियों का निदान और निगरानी करने में मदद कर सकता है।

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड के तरीके:

1. ट्रांसवजाइनल अल्ट्रासाउंड: गर्भावस्था के शुरुआती अल्ट्रासाउंड के लिए यह सबसे आम तरीका है। गर्भाशय और गर्भकालीन थैली का नजदीकी दृश्य प्रदान करने के लिए एक ट्रांसवजाइनल जांच, एक बाँझ आवरण और स्नेहक से ढकी हुई, योनि नहर में डाली जाती है।

2. ट्रांसएब्डॉमिनल अल्ट्रासाउंड: कुछ मामलों में ट्रांसएब्डॉमिनल अल्ट्रासाउंड का उपयोग प्रारंभिक गर्भावस्था में किया जा सकता है, खासकर जब गर्भकालीन आयु बढ़ जाती है। जेल को पेट पर लगाया जाता है, और चित्र प्राप्त करने के लिए एक ट्रांसड्यूसर को श्रोणि क्षेत्र पर ले जाया जाता है।

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड की व्याख्या:

1. **गर्भकालीन थैली:** गर्भाशय के भीतर गर्भकालीन थैली की उपस्थिति सामान्य गर्भावस्था का पहला संकेत है। इसका आकार और आकार गर्भकालीन आयु के बारे में सुराग प्रदान कर सकता है।

2. **जर्दी थैली:** एक जर्दी थैली आमतौर पर गर्भकालीन थैली के भीतर दिखाई देती है और गर्भावस्था की व्यवहार्यता की पुष्टि करती है। यह आमतौर पर गर्भधारण के 5.5 से 6 सप्ताह तक देखा जाता है।

3. **भ्रूण के दिल की दृष्टि:** भ्रूण के दिल की दृष्टि, आमतौर पर गर्भावस्था के 6 से 7 सप्ताह के आसपास देखी जाती है, एक गर्भावस्था के दिल की दृष्टि एक सकारात्मक संकेत है।

4. **क्राउन–रैंप लेंथ (सी.आर.एल.):** भ्रूण के सी.आर.एल. की माप का उपयोग पहली तिमाही के दौरान गर्भकालीन आयु का निर्धारित अध्ययन के लिए किया जाता है।

5. **भ्रूणों की संख्या:** अल्ट्रासाउंड यह पुष्टि कर सकता है कि एक या अधिक भ्रूण हैं या नहीं और कई भ्रूणों की संख्या में उनकी स्थिति और कोरियोनिकिटी का आकलन किया जा सकता है।

6. **एक्टोपिक गर्भावस्था:** अल्ट्रासाउंड एक्टोपिक गर्भावस्था के परीक्षण की पहचान करने में मदद मिल सकती है, जैसे कि खाली गर्भपात और एक एडनेक्सल मास (एक्सर फैलोपियन ट्यूब) की उपस्थिति में ।

7. **दाढ़ गर्भावस्था:** दाढ़ गर्भावस्था की विशिष्ट ''बर्फीली'' उपस्थिति अल्ट्रासाउंड पर निर्धारित की जा सकती है।

8. **बोसियोरियोनिक हेमेटोमाः** अल्ट्रासाउंड गर्भावस्था के दौरान अल्ट्रासाउंड सर्जरी और गर्भाशय की दीवार के बीच रक्त के थक्कों की उपस्थिति से इसकी पहचान की जा सकती है।

प्रारंभिक गर्भावस्था के अल्ट्रासाउंड की पुष्टि और निगरानी करना, मां और बचपन के गर्भपात के स्वास्थ्य को सुनिश्चित करना और अल्ट्रासाउंड का निदान करने के लिए एक मूल्यवान उपकरण है। अल्ट्रासाउंड प्रोवाइडर्स के लिए विशेषज्ञों की आवश्यकताएं होती हैं और यह आमतौर पर सोनोग्राफर या स्वास्थ्य सेवाओं का अध्ययन किया जाता है।

मॉड्यूल 1

प्रारंभिक गर्भावस्था में अल्ट्रासाउंड एक मूल्यवान निदान उपकरण है जिसका उपयोग पहली तिमाही (गर्भावस्था के पहले 13 सप्ताह और 6 दिन) के दौरान भ्रूण के स्वास्थ्य और विकास का आकलन करने के लिए किया जाता है। यह गर्भावस्था की व्यवहार्यता, गर्भकालीन आयु और किसी भी संभावित जटिलताओं के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। यहां प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड के उपयोग, तरीकों और व्याख्याओं का अवलोकन दिया गया है:

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड का उपयोग:

1. **गर्भावस्था की पुष्टि:** अल्ट्रासाउंड अंतर्गर्भाशयी गर्भावस्था (गर्भाशय के भीतर गर्भावस्था) की उपस्थिति की पुष्टि कर सकता है और एक्टोपिक गर्भावस्था (जब भ्रूण गर्भाशय के बाहर प्रत्यारोपित होता है) को खारिज कर सकता है।

2. **डेटिंग और गर्भकालीन आयु का आकलन:** भ्रूण की गर्भकालीन आयु निर्धारित करने के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग किया जाता है। यह एक सटीक नियत तारीख स्थापित करने में मदद करता है, खासकर अनिश्चित या अनियमित मासिक धर्म चक्र वाली महिलाओं के लिए।

3. **व्यवहार्यता मूल्यांकन:** प्रारंभिक अल्ट्रासाउंड यह पुष्टि कर सकता है कि गर्भावस्था व्यवहार्य है या नहीं, जिसका अर्थ है कि भ्रूण की दिल की धड़कन का पता लगाया जा सकता है। यह प्रारंभिक गर्भावस्था हानि या गर्भपात के मामलों की पहचान करने में मदद करता है।

4. **एकाधिक गर्भावस्था का पता लगाना:** अल्ट्रासाउंड कई भ्रूणों (जुड़वां, तीन बच्चे, आदि) की उपस्थिति का पता लगा सकता है और पुष्टि कर सकता है और उनकी व्यवहार्यता और कोरियोनिसिटी (चाहे वे एक प्लेसेंटा साझा करते हों) का आकलन कर सकते हैं।

5. **एक्टोपिक गर्भावस्था का आकलन:** अल्ट्रासाउंड एक्टोपिक गर्भावस्था के लक्षणों की पहचान कर सकता है, जिसके लिए तत्काल चिकित्सा ध्यान देने की आवश्यकता होती है।

6. **गर्भावस्था की जटिलताओं का मूल्यांकन:** प्रारंभिक अल्ट्रासाउंड दाढ़ गर्भधारण या सबकोरियोनिक हेमटॉमस (गर्भाशय की दीवार और गर्भकालीन थैली के बीच रक्तस्राव) जैसी स्थितियों का निदान और निगरानी करने में मदद कर सकता है।

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड के तरीके:

1. ट्रांसवजाइनल अल्ट्रासाउंड: गर्भावस्था के शुरुआती अल्ट्रासाउंड के लिए यह सबसे आम तरीका है। गर्भाशय और गर्भकालीन थैली का नजदीकी दृश्य प्रदान करने के लिए एक ट्रांसवजाइनल जांच, एक बाँझ आवरण और स्नेहक से ढकी हुई, योनि नहर में डाली जाती है।

2. ट्रांसएब्डॉमिनल अल्ट्रासाउंड: कुछ मामलों में, ट्रांसएब्डॉमिनल अल्ट्रासाउंड का उपयोग प्रारंभिक गर्भावस्था में किया जा सकता है, खासकर जब गर्भकालीन आयु बढ़ जाती है। जेल को पेट पर लगाया जाता है, और चित्र प्राप्त करने के लिए एक ट्रांसड्यूसर को श्रोणि क्षेत्र पर ले जाया जाता है।

प्रारंभिक गर्भावस्था अल्ट्रासाउंड की व्याख्या:

1. **गर्भकालीन थैली:** गर्भाशय के भीतर गर्भकालीन थैली की उपस्थिति सामान्य गर्भावस्था का पहला संकेत है। इसका आकार और आकार गर्भकालीन आयु के बारे में सुराग प्रदान कर सकता है।

2. **जर्दी थैली:** एक जर्दी थैली आमतौर पर गर्भकालीन थैली के भीतर दिखाई देती है और गर्भावस्था की व्यवहार्यता इसकी पुष्टि करती है, यह आमतौर पर गर्भधारण के 5.5 से 6 सप्ताह तक देखा जाता है।

3. **भ्रूण के दिल की धड़कन:** भ्रूण के दिल की धड़कन की उपस्थिति, आमतौर पर गर्भावस्था के 6 से 7 सप्ताह के आसपास देखी जाती है, एक व्यवहार्य गर्भावस्था का एक सकारात्मक संकेत है।

4. **क्राउन–रंप लेंथ (सी.आर.एल):** भ्रूण की सी.आरएल की माप का उपयोग पहली तिमाही के दौरान गर्भकालीन आयु का सटीक अनुमान लगाने के लिए किया जाता है।

5. **भ्रूणों की संख्या:** अल्ट्रासाउंड यह पुष्टि कर सकता है कि एक या अधिक भ्रूण हैं या नहीं और कई गर्भधारण के मामले में उनकी स्थिति और कोरियोनिकिटी का आकलन किया जा सकता है।

6. **एक्टोपिक गर्भावस्था:** अल्ट्रासाउंड एक्टोपिक गर्भावस्था के लक्षणों की पहचान करने में मदद कर सकता है, जैसे कि खाली गर्भाशय और एक एडनेक्सल द्रव्यमान की उपस्थिति (अक्सर फैलोपियन ट्यूब में)।

7. **दाढ़ गर्भावस्था:** दाढ़ गर्भावस्था की विशिष्ट ''बर्फीली'' उपस्थिति अल्ट्रासाउंड पर देखी जा सकती है।

8. **सबकोरियोनिक हेमेटोमा:** अल्ट्रासाउंड गर्भकालीन थैली और गर्भाशय की दीवार के बीच रक्त के थक्कों की उपस्थिति की पहचान कर सकता है।

प्रारंभिक गर्भावस्था का अल्ट्रासाउंड गर्भधारण की पुष्टि और निगरानी करने, मां और विकासशील भ्रूण के स्वास्थ्य को सुनिश्चित करने और संभावित जटिलताओं का निदान करने के लिए एक मूल्यवान उपकरण है। अल्ट्रासाउंड निष्कर्षों की सटीक व्याख्या के लिए विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है और यह आमतौर पर प्रशिक्षित सोनोग्राफर या स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं द्वारा किया जाता है।

प्रारंभिक भ्रूण मृत्यु:

प्रारंभिक भ्रूण मृत्यु, जिसे प्रारंभिक भ्रूण हानि या प्रारंभिक गर्भावस्था हानि के रूप में भी जाना जाता है, गर्भावस्था के पहले तिमाही के दौरान भ्रूण या भ्रूण की मृत्यु को संदर्भित करता है, आमतौर पर गर्भधारण के 12 वें सप्ताह से पहले। यह भावी माता–पिता के लिए एक कष्टकारी घटना है और विभिन्न कारणों से हो सकती है, जिसमें क्रोमोसोमल असामान्यताएं, मातृ स्वास्थ्य समस्याएं या भ्रूण में विकास संबंधी समस्याएं शामिल हैं।

अल्ट्रासाउंड पर भ्रूण की प्रारंभिक मृत्यु का निदान करने में कई प्रमुख निष्कर्ष शामिल होते हैं:

- भ्रूण की दिल की धड़कन की अनुपस्थिति: अल्ट्रासाउंड पर भ्रूण की प्रारंभिक मृत्यु के सबसे महत्वपूर्ण संकेतकों में से एक पता लगाने योग्य भ्रूण की दिल की धड़कन की अनुपस्थिति है। आम तौर पर, गर्भावस्था के लगभग 6 से 7 सप्ताह तक भ्रूण के दिल की धड़कन को अल्ट्रासाउंड पर देखा और सुना जा सकता है। यदि अपेक्षित समय पर कोई दृश्य या श्रव्य दिल की धड़कन नहीं है, तो यह एक चिंताजनक संकेत है।
- भ्रूण के विकास में कमी: भ्रूण या भ्रूण का आकार उसकी गर्भकालीन आयु के अनुरूप होना चाहिए। यदि गर्भकालीन आयु के आधार पर भ्रूण या भ्रूण अपेक्षा से छोटा दिखाई देता है, तो यह भ्रूण की मृत्यु का संकेत हो सकता है। इसके अतिरिक्त, यदि समय के साथ विकास में कोई प्रगति नहीं होती है, तो यह अव्यवहार्य गर्भावस्था का संकेत हो सकता है।
- भ्रूण की गतिविधि की अनुपस्थिति: कुछ मामलों में, अल्ट्रासाउंड पर भ्रूण की गतिविधि की अनुपस्थिति देखी जा सकती है। हालाँकि, प्रारंभिक गर्भावस्था में इसका आकलन करना अधिक चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- गर्भकालीन थैली का अनियमित आकार: गर्भकालीन थैली, जो भ्रूण या भ्रूण को घेरे रहती है, भ्रूण की मृत्यु के मामलों में अनियमित आकार की दिखाई दे सकती है या इसमें असामान्य संरचनाएं हो सकती हैं।

- भ्रूण की मृत्यु की विशेषताओं का दृश्यः कुछ मामलों में, भ्रूण की मृत्यु के दृश्यमान संकेत हो सकते हैं, जैसे कि भ्रूण का विखंडन या विघटन, हालांकि ये विशेषताएं हैं गर्भावस्था के बाद के चरणों में अक्सर अधिक स्पष्ट होते हैं।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि प्रारंभिक भ्रूण की मृत्यु का निदान आम तौर पर अल्ट्रासाउंड निष्कर्षों, नैदानिक लक्षणों (जैसे योनि से रक्तस्राव या ऐंठन) और गर्भावस्था के इतिहास के संयोजन के माध्यम से किया जाता है। कुछ मामलों में, अनिश्चितता होने पर निदान की पुष्टि के लिए अनुवर्ती अल्ट्रासाउंड किया जा सकता है।

यदि किसी स्वास्थ्य सेवा प्रदाता को अल्ट्रासाउंड निष्कर्षों के आधार पर भ्रूण की प्रारंभिक मृत्यु का संदेह है, तो वे स्थिति का और आकलन करने और एक निश्चित निदान करने के लिए अतिरिक्त परीक्षणों की सिफारिश कर सकते हैं, जैसे मानव कोरियोनिक गोनाडोट्रोपिन (एच.सी.जी.) के स्तर को मापने के लिए रक्त परीक्षण। भ्रूण की प्रारंभिक मृत्यु के मामलों में भावी माता–पिता के लिए दयालु और सहायक देखभाल प्राप्त करना महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह भावनात्मक रूप से चुनौतीपूर्ण हो सकता है। परिस्थितियों के आधार पर, प्रबंधन के विकल्पों में गर्भवती प्रबंधन, गर्भपात को प्रेरित करने के लिए दवा या गर्भावस्था के ऊतकों को हटाने के लिए फैलाव और इलाज (डी एंड सी) जैसी सर्जिकल प्रक्रियाएं शामिल हो सकती हैं। प्रबंधन का चुनाव माँ के स्वास्थ्य और व्यक्तिगत प्राथमिकताओं सहित विभिन्न कारकों पर निर्भर करेगा।

टी.वी.एस. बनाम टी.ए.एस. :

ट्रांसवजाइनल सोनोग्राफी (टी.वी.एस.) और ट्रांसएब्डॉमिनल सोनोग्राफी (टी.ए.एस) दोनों अल्ट्रासाउंड इमेजिंग तकनीकें हैं जिनका उपयोग गर्भावस्था की पहली तिमाही में किया जाता है, लेकिन उनके अलग–अलग फायदे और अनुप्रयोग हैं।

1. ट्रांसवजाइनल सोनोग्राफी (टी.वी.एस.):

- प्रारंभिक जांचः टी.वी.एस. विशेष रूप से बहुत प्रारंभिक गर्भावस्था में उपयोगी है, आमतौर पर गर्भधारण के लगभग 4 से 10 सप्ताह तक। यह अक्सर टी.ए.एस. से पहले गर्भावस्था और भ्रूण के दिल की धड़कन का पता लगा सकता है क्योंकि ट्रांसड्यूसर गर्भाशय के करीब रखा जाता है।
- उच्च रिजॉल्यूशनः टी.वी.एस. उच्च रिजॉल्यूशन की छवियां प्रदान करता है क्योंकि अल्ट्रासाउंड जांच पेल्विक अंगों के करीब होती है। यह गर्भावस्था के बारीक विवरण, जैसे गर्भकालीन थैली, भ्रूण ध्रुव और दिल की धड़कन को देखने में मदद कर सकता है।

- कुछ संरचनाओं का बेहतर दृश्यः टी.वी.एस. गर्भाशय ग्रीवा, अंडाशय और श्रोणि के भीतर संरचनाओं का मूल्यांकन करने के लिए उत्कृष्ट है, जो इसे एक्टोपिक गर्भावस्था या धमकी भरे गर्भपात जैसी स्थितियों का आकलन करने के लिए मूल्यवान बनाता है।

2. **ट्रांसएब्डॉमिनल सोनोग्राफी (टी.ए.एस.):**

- बाद में गर्भावस्थाः टी.ए.एस. का उपयोग आम तौर पर पहली तिमाही में (लगभग 10 सप्ताह और उसके बाद) और पूरी गर्भावस्था में किया जाता है। यह विशेष रूप से तब उपयोगी होता है जब गर्भावस्था बढ़ती है और गर्भाशय पेल्विक गुहा से बाहर निकलता है, जिससे ट्रांसएब्डॉमिनल इमेजिंग अधिक व्यावहारिक हो जाती है।
- देखने का व्यापक क्षेत्रः टी.ए.एस. देखने के एक बड़े क्षेत्र को कवर करता है और गर्भावस्था के समग्र स्थान, कई गर्भधारण और बड़े गर्भाशय फाइब्रॉएड या अन्य पेट द्रव्यमान की उपस्थिति का आकलन करने के लिए बेहतर अनुकूल है।
- नियमित जांचः कई मामलों में, टी.ए.एस. का उपयोग प्रसव पूर्व देखभाल के लिए एक नियमित जांच उपकरण के रूप में किया जाता है, खासकर दूसरे और तीसरे तिमाही के दौरान जब यह विकासशील भ्रूण का एक उत्कृष्ट दृश्य प्रदान करता है।

व्यवहार में टी.वी.एस. और टी.ए.एस. दोनों की प्रसवपूर्व देखभाल में पूरक भूमिकाएँ होती हैंः

- **प्रारंभिक पुष्टि और व्यवहार्यताः** टी.वी.एस. का उपयोग अक्सर गर्भावस्था की पुष्टि के लिए किया जाता है, गर्भकालीन आयु स्थापित करें और भ्रूण के दिल की धड़कन की उपस्थिति सुनिश्चित करें।
- **बाद में गर्भावस्था का आकलनः** जैसे–जैसे गर्भावस्था आगे बढ़ती है या यदि व्यापक मूल्यांकन की आवश्यकता होती है (उदाहरण के लिए, शरीर रचना स्कैन, विकास माप), टी.ए.एस. को इसके व्यापक क्षेत्र के लिए नियोजित किया जा सकता है।
- **विशिष्ट संकेतः** टी.वी.एस. और टी.ए.एस. के बीच चयन विशिष्ट संकेतों पर निर्भर हो सकता है, जैसे संदिग्ध अस्थानिक गर्भावस्था या श्रोणि संरचनाओं का मूल्यांकन करने की आवश्यकता।

अंततः, टी.वी.एस. और टी.ए.एस के बीच चयन नैदानिक स्थिति, गर्भावस्था के चरण और स्वास्थ्य सेवा प्रदाता द्वारा आवश्यक विशिष्ट जानकारी पर निर्भर करता है। कई मामलों में गर्भावस्था और मां और भ्रूण के स्वास्थ्य का व्यापक मूल्यांकन प्रदान करने के लिए दोनों तकनीकों का उपयोग प्रसव पूर्व देखभाल में विभिन्न बिंदुओं पर किया जा सकता है।

मॉड्यूल 2: दूसरी तिमाही का अल्ट्रासाउंड

दूसरी तिमाही का अल्ट्रासाउंड, जिसे अक्सर ''एनाटॉमी स्कैन'' या ''लेवल 2 अल्ट्रासाउंड'' कहा जाता है, प्रसवपूर्व देखभाल का एक अनिवार्य घटक है। यह आमतौर पर गर्भावस्था के 18 से 22 सप्ताह के बीच किया जाता है। यह अल्ट्रासाउंड कई कारणों से महत्वपूर्ण है:

- **भ्रूण की शारीरिक रचना का आकलन:** दूसरी तिमाही के अल्ट्रासाउंड का प्राथमिक उद्देश्य भ्रूण की शारीरिक रचना का पूरी तरह से आकलन करना है। इसमें प्रमुख अंगों, अंगों और अन्य संरचनाओं के विकास का मूल्यांकन करना शामिल है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे सही ढंग से बन रहे हैं। इस स्तर पर किसी भी असामान्यता या जन्मजात दोष का पता चलने की अधिक संभावना है। विभिन्न भ्रूण अंगों और प्रणालियों के विकास और संरचनाओं का मूल्यांकन करें। इनमें शामिल हैं:

- मस्तिष्क और सिर
- चेहरा और चेहरे की विशेषताएं
- रीढ़ और कशेरुका
- हृदय और प्रमुख रक्त वाहिकाएँ
- फेफड़े और छाती
- पेट और पेट के अंग (यकृत, पेट, गुर्दे, आदि)
- चरम (हाथ और पैर)
- जननांग (यदि अनुरोध किया गया हो या यदि लिंग निर्धारण वांछित हो)

- सुनिश्चित करें कि सभी संरचनाएं सही ढंग से बन रही हैं और गर्भकालीन आयु के लिए सामान्य सीमा के भीतर हैं।

- **भ्रूण की व्यवहार्यता की पुष्टिः** अल्ट्रासाउंड भ्रूण की हृदय गति और गति का आकलन करके गर्भावस्था की निरंतर व्यवहार्यता की पुष्टि कर सकता है। यह भावी माता–पिता को आश्वस्त करता है कि गर्भावस्था अच्छी तरह से आगे बढ़ रही है।

- **भ्रूण के विकास का निर्धारणः** अल्ट्रासाउंड भ्रूण की वृद्धि और विकास के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर सकता है। विकास का आकलन करने और यह सुनिश्चित करने के लिए कि यह गर्भकालीन आयु के लिए अपेक्षित सीमा के भीतर है, भ्रूण के विभिन्न मापदंडों, जैसे सिर की परिधि, पेट की परिधि और फीमर की लंबाई का माप लिया जाता है।

- **प्लेसेंटा और एमनियोटिक द्रव का आकलनः** प्लेसेंटा प्रीविया (जब प्लेसेंटा आंशिक रूप से या पूरी तरह से गर्भाशय ग्रीवा को कवर करता है) जैसे किसी भी मुद्दे की जांच करने के लिए प्लेसेंटा की स्थिति और स्थिति का मूल्यांकन किया जाता है। इसके अतिरिक्त भ्रूण के चारों ओर एमनियोटिक द्रव की मात्रा का आकलन किया जाता है, क्योंकि असामान्य स्तर संभावित समस्याओं का संकेत दे सकता है।

- **लिंग निर्धारणः** यदि वांछित हो, तो दूसरी तिमाही का अल्ट्रासाउंड अक्सर बच्चे के लिंग को प्रकट कर सकता है, हालांकि यह स्कैन का प्राथमिक उद्देश्य नहीं है।

- **एकाधिक गर्भधारण का पता लगानाः** यदि पहली तिमाही में प्रारंभिक अल्ट्रासाउंड किया जाए कई भ्रूणों की पहचान नहीं होने पर, दूसरी तिमाही का अल्ट्रासाउंड कई गर्भधारण (उदाहरण के लिए, जुड़वाँ या तीन बच्चे) का पता लगाने और पुष्टि करने का एक और अवसर है।

- **कुछ जन्म दोषों के लिए स्क्रीनिंगः** हालाँकि उतनी व्यापक नहीं है एमनियोसेंटेसिस या कोरियोनिक विलस सैंपलिंग (सी.वी.एस.) जैसे विशेष परीक्षण, दूसरी तिमाही का अल्ट्रासाउंड डाउन सिंड्रोम और अन्य क्रोमोसोमल असामान्यताओं जैसी स्थितियों से जुड़ी कुछ संरचनात्मक असामान्यताओं और मार्करों का पता लगा सकता है।

- **प्लेसेंटल फंक्शन का आकलनः** अल्ट्रासाउंड रक्त का मूल्यांकन करने में मदद कर सकता है नाल के अंदर और आसपास प्रवाह, नाल के कार्य के बारे में जानकारी प्रदान करता है। यह उन गर्भधारण में विशेष रूप से महत्वपूर्ण हो सकता है जहां अपरा अपर्याप्तता के बारे में चिंताएं हो सकती हैं।

- **गर्भाशय की असामान्यताओं का आकलनः** अल्ट्रासाउंड गर्भाशय की असामान्यताओं या फाइब्रॉएड जैसी स्थितियों का पता लगा सकता है जो गर्भावस्था को प्रभावित कर सकती हैं।

- **रक्त प्रवाह और संवहनी मूल्यांकनः**
  भ्रूण में और उसके आसपास रक्त प्रवाह का मूल्यांकन करें, जिसमें प्रमुख वाहिकाओं के माध्यम से रक्त प्रवाह का डॉपलर आकलन भी शामिल है।

- **परामर्श और संचारः**

- संभावित माता–पिता को स्कैन के निष्कर्षों, सवालों के जवाब देने और किसी भी चिंता का समाधान करने के बारे में जानकारी प्रदान करें।

असामान्यताएं पाए जाने पर किसी भी अनुशंसित अनुवर्ती परीक्षण या परामर्श पर चर्चा करें।
यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि विसंगति स्कैन की व्याख्या के लिए प्रसूति संबंधी अल्ट्रासाउंड में विशेष प्रशिक्षण और विशेषज्ञता की आवश्यकता होती है। स्कैन के परिणाम और निष्कर्ष आम तौर पर एक स्वास्थ्य सेवा प्रदाता, जैसे प्रसूति रोग विशेषज्ञ, मातृ–भ्रूण चिकित्सा विशेषज्ञ, या विशेष रूप से प्रशिक्षित सोनोग्राफर द्वारा अपेक्षित माता–पिता को सूचित किए जाते हैं। यदि स्कैन के दौरान किसी असामान्यता या चिंता की पहचान की जाती है, तो अधिक विस्तृत मूल्यांकन प्रदान करने और आगे के प्रबंधन या उपचार विकल्पों का मार्गदर्शन करने के लिए अतिरिक्त नैदानिक परीक्षण या परामर्श की सिफारिश की जा सकती है।

मॉड्यूल 3: तीसरी तिमाही

गर्भावस्था की तीसरी तिमाही में भ्रूण के विकास की निगरानी यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि बच्चा ठीक से विकसित हो रहा है और किसी भी संभावित समस्या की पहचान करने के लिए चिकित्सा ध्यान देने की आवश्यकता हो सकती है। गर्भावस्था के इस चरण के दौरान भ्रूण के विकास का आकलन करने के लिए स्वास्थ्य सेवा प्रदाता विभिन्न तरीकों और मापों का उपयोग करते हैं:

- **फंडल ऊंचाई माप:** फंडल ऊंचाई ऊपर से माप है माँ के गर्भाशय (फंडस) से जघन हड्डी तक। दूसरी तिमाही से शुरू और तीसरी तिमाही तक जारी रखते हुए, स्वास्थ्य सेवा प्रदाता अक्सर बुनियादी माप करते हैं प्रसवपूर्व जांच के समय ऊंचाई आम तौर पर फंडल ऊंचाई में लगातार वृद्धि होती है भ्रूण के विकास के साथ, हालाँकि यह माप केवल एक मोटा अनुमान है और हो भी नहीं सकता भ्रूण के आकार का व्यापक मूल्यांकन प्रदान करें।

- **अल्ट्रासाउंड:** तीसरी तिमाही के दौरान भ्रूण के विकास की निगरानी के लिए अल्ट्रासाउंड एक मूल्यवान उपकरण है। यहां बताया गया है कि इसका उपयोग कैसे किया जाता है:

- अनुमानित भ्रूण वजन (ईएफडब्ल्यू): एक अल्ट्रासाउंड भ्रूण के विभिन्न मापदंडों, जैसे सिर की परिधि, पेट की परिधि और फीमर की लंबाई को मापकर भ्रूण के वजन का अनुमान लगा सकता है। इन मापों का उपयोग ईएफडब्ल्यू की गणना के लिए किया जाता है, जो बच्चे के आकार का अनुमान प्रदान करता है। यदि ईएफडब्ल्यू गर्भकालीन आयु की अपेक्षा काफी छोटा या बड़ा है, तो यह एक संभावित समस्या का संकेत दे सकता है।

- **डॉपलर प्रवाह अध्ययन:** डॉपलर अल्ट्रासाउंड का उपयोग भ्रूण की नाभि धमनी और अन्य वाहिकाओं में रक्त के प्रवाह का आकलन करने के लिए किया जाता है। असामान्य रक्त प्रवाह पैटर्न भ्रूण के विकास प्रतिबंध (एफ.जी.आर.) या अन्य अपरा संबंधी समस्याओं जैसी समस्याओं का संकेत दे सकता है।

- **सीरियल ग्रोथ स्कैन:** ऐसे मामलों में जहां भ्रूण के विकास के बारे में चिंताएं हैं, स्वास्थ्य सेवा प्रदाता सीरियल ग्रोथ स्कैन कर सकते हैं, जिसमें समय के साथ बच्चे के विकास को ट्रैक करने के लिए नियमित अल्ट्रासाउंड शामिल होते हैं। इससे धीमी या अत्यधिक वृद्धि के किसी भी पैटर्न की पहचान करने में मदद मिलती है।

- **बायोफिजिकल प्रोफाइल (बी.पी.पी.):** एक बायोफिजिकल प्रोफाइल भ्रूण की भलाई का आकलन करने के लिए अल्ट्रासाउंड को गैर–तनाव परीक्षण (एन.एस.टी.) के साथ जोड़ती है। इसमें भ्रूण की गतिविधियों, मांसपेशियों की टोन, श्वास, हृदय गति और एमनियोटिक द्रव की मात्रा का मूल्यांकन शामिल है। बी.पी.पी. स्कोर भ्रूण के स्वास्थ्य का आकलन करने में मदद करता है और यदि प्रोफाइल का कोई भी पहलू असामान्य है तो आगे की कार्रवाई के लिए संकेत दे सकता है।

- **एमनियोटिक द्रव मूल्यांकनः** एमनियोटिक द्रव की मात्रा भ्रूण के विकास की निगरानी का एक महत्वपूर्ण पहलू है। बहुत कम या बहुत अधिक एमनियोटिक द्रव भ्रूण के विकास को प्रभावित कर सकता है। मात्रा का आकलन करने के लिए एक अल्ट्रासाउंड एमनियोटिक द्रव पॉकेट की गहराई को माप सकता है।

- **गैर–तनाव परीक्षण (एन.एस.टी.):** एनएसटी में भ्रूण की गतिविधियों के जवाब में बच्चे की हृदय गति की निगरानी करना शामिल है। यह परीक्षण भ्रूण की भलाई और प्रतिक्रिया के बारे में जानकारी प्रदान कर सकता है।

यदि तीसरी तिमाही की वृद्धि निगरानी के दौरान कोई चिंता या असामान्यताएं पाई जाती हैं, तो स्वास्थ्य सेवा प्रदाता मां और बच्चे दोनों की भलाई सुनिश्चित करने के लिए आगे के परीक्षण, अधिक लगातार निगरानी या हस्तक्षेप की सिफारिश कर सकते हैं। भ्रूण की वृद्धि और विकास से संबंधित किसी भी समस्या के समाधान के लिए समय पर और उचित चिकित्सा देखभाल आवश्यक है।

गर्भावस्था के दौरान विकास की निगरानी में डॉपलर प्रवाह अध्ययन एक मूल्यवान उपकरण है, खासकर जब भ्रूण की भलाई और प्लेसेंटा की कार्यक्षमता का आकलन किया जाता है। वे भ्रूण और मातृ वाहिकाओं में रक्त प्रवाह के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं और भ्रूण की वृद्धि और विकास के विभिन्न पहलुओं का आकलन करने के लिए उपयोग किया जाता है। यहां बताया गया है कि विकास निगरानी में डॉपलर प्रवाह अध्ययन का उपयोग कैसे किया जाता हैः

नाभि धमनी डॉपलरः नाभि धमनी का डॉपलर अल्ट्रासाउंड गर्भनाल में रक्त के प्रवाह को मापता है। यह कई कारणों से विकास निगरानी में एक महत्वपूर्ण मूल्यांकन हैः

भ्रूण विकास प्रतिबंध (एफ.जी.आर.): गर्भनाल धमनी में कम या असामान्य रक्त प्रवाह भ्रूण के विकास प्रतिबंध का प्रारंभिक संकेत हो सकता है, जिसका अर्थ है कि बच्चा अपनी गर्भकालीन आयु के लिए अपेक्षित दर से नहीं बढ़ रहा है। एफ.जी.आर. विभिन्न कारकों के कारण हो सकता है, जिसमें अपरा अपर्याप्तता, मातृ स्थिति या भ्रूण कारक शामिल हैं।

प्लेसेंटल फंक्शनः नाभि धमनी डॉपलर प्लेसेंटल फंक्शन में अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है। यदि प्लेसेंटा ठीक से काम नहीं कर रहा है, तो यह भ्रूण की वृद्धि और विकास को प्रभावित कर सकता है। असामान्य डॉपलर निष्कर्ष अपरा रक्त प्रवाह में समस्याओं का संकेत दे सकते हैं।

जोखिम मूल्यांकनः गर्भनाल धमनी के डॉपलर अध्ययन का उपयोग अक्सर गर्भावस्था के प्रतिकूल परिणामों के जोखिम का आकलन करने के लिए किया जाता है। असामान्य निष्कर्षों से शिशु की भलाई सुनिश्चित करने के लिए नजदीकी निगरानी या हस्तक्षेप का संकेत मिल सकता है।

मध्य मस्तिष्क धमनी (एम.सी.ए.) डॉपलरः एमसीए का डॉपलर मूल्यांकन भ्रूण के मस्तिष्क में रक्त के प्रवाह को मापता है। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि यह बच्चे के मस्तिष्क के विकास और ऑक्सीजनेशन का आकलन करने में मदद करता हैः

एनीमिया का आकलनः एम.सी.ए. डॉपलर का उपयोग भ्रूण के एनीमिया के जोखिम का आकलन करने के लिए किया जा सकता है, विशेष रूप से आर.एच. असंगति या अन्य रक्त विकारों के मामलों में यह निर्धारित करने में मदद करता है कि क्या भ्रूण को पर्याप्त ऑक्सीजन मिल रही है और क्या अंतर्गर्भाशयी आधान जैसे हस्तक्षेप की आवश्यकता है।

गर्भाशय धमनी डॉपलरः गर्भाशय धमनी का डॉपलर अल्ट्रासाउंड गर्भाशय में मातृ रक्त के प्रवाह का आकलन करता है। यह गर्भाशय और अपरा छिड़काव के बारे में जानकारी प्रदान कर सकता हैः

प्लेसेंटल अपर्याप्तताः असामान्य गर्भाशय धमनी डॉपलर निष्कर्ष से पता चलता है कि प्लेसेंटा में रक्त का प्रवाह कम हो गया है और यह प्रीक्लेम्पसिया और अंतर्गर्भाशयी विकास प्रतिबंध (आई.यू.जी.आर.) जैसी स्थितियों से जुड़ा हो सकता है।

डक्टस वेनोसस डॉपलरः यह मूल्यांकन भ्रूण के डक्टस वेनोसस में रक्त प्रवाह का मूल्यांकन करता है, जो भ्रूण के परिसंचरण में एक शंट है। यह हृदय क्रिया में अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है और भ्रूण की भलाई का आकलन करने के लिए कुछ उच्च जोखिम वाली स्थितियों में इसका उपयोग किया जा सकता है।

डॉपलर प्रवाह अध्ययन आमतौर पर कुशल अल्ट्रासाउंड तकनीशियनों या मातृ–भ्रूण चिकित्सा विशेषज्ञों द्वारा किया जाता है। परिणामों की व्याख्या स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं द्वारा की जाती है जो गर्भावस्था के प्रबंधन के बारे में निर्णय लेने के लिए उनका उपयोग करते हैं। यदि भ्रूण की भलाई या विकास के बारे में चिंताएं हैं तो असामान्य डॉपलर निष्कर्षों से अधिक बार निगरानी, हस्तक्षेप या यहां तक कि जल्दी प्रसव भी हो सकता है।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि डॉपलर प्रवाह अध्ययन का उपयोग व्यक्तिगत नैदानिक स्थितियों और जोखिम कारकों के अनुरूप होना चाहिए और इन्हें आम तौर पर तब नियोजित किया जाता है जब भ्रूण के विकास, कल्याण या संभावित जटिलताओं के बारे में विशिष्ट चिंताएं होती हैं।

डॉपलर अल्ट्रासाउंड सूचकांक विभिन्न रक्त वाहिकाओं में रक्त प्रवाह वेग का माप है और वे गर्भावस्था के दौरान मां और भ्रूण दोनों के स्वास्थ्य और कल्याण का आकलन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। सामान्य डॉपलर सूचकांक विशिष्ट रक्त वाहिका के मूल्यांकन और डॉपलर माप के स्थान के आधार पर थोड़ा भिन्न हो सकते हैं। गर्भावस्था के प्रत्येक तिमाही में सामान्य डॉपलर सूचकांकों के सामान्य रुझान यहां दिए गए हैं:

पहली तिमाही (13 सप्ताह तक):

अम्बिलिकल धमनी (यू.ए.): अम्बिलिकल धमनी का डॉपलर अध्ययन आमतौर पर पहली तिमाही में नहीं किया जाता है।

मध्य मस्तिष्क धमनी (एम.सी.ए.): संदिग्ध भ्रूण एनीमिया के मामलों में भ्रूण के मस्तिष्क में रक्त के प्रवाह का आकलन करने के लिए एम.सी.ए. के डॉपलर माप का उपयोग किया जा सकता है, लेकिन यह पहली तिमाही में कम आम है।

दूसरी तिमाही (14–27 सप्ताह):

नाभि धमनी (यू.ए.): दूसरी तिमाही में, नाभि धमनी में पल्सेटिलिटी इंडेक्स (पी.आई.) का सामान्य मान आमतौर पर 0.5 से 0.95 तक होता है। इस सीमा से ऊपर के मान प्लेसेंटल परिसंचरण में प्रतिरोध का संकेत दे सकते हैं और भ्रूण के विकास प्रतिबंध (एफ.जी.आर.) या प्लेसेंटल अपर्याप्तता जैसी स्थितियों से जुड़े हो सकते हैं।

मध्य सेरेब्रल धमनी (एम.सी.ए.): एमसीए डॉपलर अध्ययन का उपयोग दूसरी तिमाही में कम बार किया जाता है, लेकिन विशिष्ट उच्च जोखिम वाली स्थितियों में इस पर विचार किया जा सकता है।

गर्भाशय धमनी (यू.ए.): गर्भाशय धमनी का डॉपलर अध्ययन अक्सर किया जाता है
गर्भाशय में मातृ रक्त प्रवाह का आकलन करने के लिए दूसरी तिमाही। प्रतिरोध सूचकांक (आर.आई.) के लिए सामान्य मान आमतौर पर 0.60 से कम होते हैं। ऊंचा आर.आई. मान प्रीक्लेम्पसिया या अंतर्गर्भाशयी विकास प्रतिबंध (आई.यू.जी.आर.) जैसी स्थितियों से जुड़ा हो सकता है।

तीसरी तिमाही (28 सप्ताह तक):

नाभि धमनी (यू.ए.): तीसरी तिमाही में नाभि धमनी में पी.एल. का सामान्य मान आमतौर पर 0.9 से नीचे होता है। इस सीमा से ऊपर के मान अपरा अपर्याप्तता या भ्रूण की भलाई को प्रभावित करने वाले अन्य मुद्दों का संकेत दे सकते हैं।

मध्य मस्तिष्क धमनी (एम.सी.ए.): भ्रूण के एनीमिया और ऑक्सीजनेशन का आकलन करने के लिए तीसरी तिमाही में एमसीए डॉपलर अध्ययन का अधिक बार उपयोग किया जाता है। एमसीए में शिखर सिस्टोलिक वेग (पी.एस.वी.) के लिए सामान्य मान अलग–अलग हो सकते हैं, लेकिन भ्रूण में एनीमिया की जांच करते समय आमतौर पर माध्यिका (एम.ओ.एम.) के 1.5 गुणकों से कम होते हैं।

गर्भाशय धमनी (यू.ए.): गर्भाशय में मातृ रक्त प्रवाह की निगरानी के लिए गर्भाशय धमनी का डॉपलर अध्ययन तीसरी तिमाही में जारी रह सकता है। आर.एल. के लिए सामान्य मान आमतौर पर 0.60 से कम होते हैं। ऊंचा आर.आई मान प्रीक्लेम्पसिया या गर्भाशय–प्लेसेंटल परिसंचरण को प्रभावित करने वाली अन्य स्थितियों का संकेत दे सकता है।

यह ध्यान रखना आवश्यक है कि डॉपलर सूचकांक व्यापक प्रसव पूर्व मूल्यांकन का सिर्फ एक घटक है। डॉपलर निष्कर्षों की व्याख्या में नैदानिक संदर्भ पर विचार किया जाना चाहिए, जिसमें मां का चिकित्सा इतिहास और कोई अन्य प्रासंगिक परीक्षण परिणाम शामिल हैं। सामान्य मूल्यों से किसी भी महत्वपूर्ण विचलन के लिए आगे के मूल्यांकन और निगरानी की आवश्यकता हो सकती है। इसके अतिरिक्त, विभिन्न स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं और क्षेत्रों के बीच संदर्भ मूल्य भिन्न हो सकते हैं, इसलिए स्थानीय दिशानिर्देशों पर भी विचार किया जाना चाहिए।

ई–फास्ट और आघात प्रबंधन में इसकी भूमिका

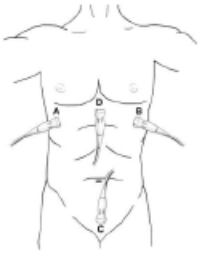
आघात हमारे समय की एक महामारी है जिसमें असंगत रुग्णता और मृत्यु दर युवा वयस्कों को प्रभावित कर रही है। अस्सी प्रतिशत दर्दनाक चोटें कुंद होती हैं और अधिकांश मौतें हाइपोवोलेमिक शॉक के कारण होती हैं। वास्तव में 12% कुंद आघात में इंट्रापेरिटोनियल रक्तस्राव होता है। इसे देखते हुए, दर्दनाक चोटों की पहचान के लिए प्रारंभिक रेडियोलॉजिकल इमेजिंग महत्वपूर्ण है। जिन रोगियों को लैपरोटॉमी की आवश्यकता होती है, उनमें प्रत्येक 3 मिनट की देरी से मृत्यु दर लगभग 1: बढ़ जाती है।

ऐतिहासिक रूप से, प्रदाताओं ने हेमोपेरिटोनियम का पता लगाने के लिए डायग्नोस्टिक पेरिटोनियल लैवेज (डी.पी.एल.) किया। जबकि अत्यंत संवेदनशील (96% से 99%) और विशिष्ट (98%), डी.पी. एल. एक आक्रामक प्रक्रिया है।

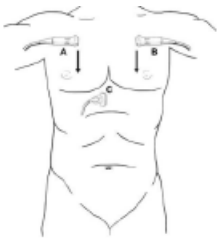
इष्टतम परीक्षण तीव्र, सटीक और गैर–आक्रामक होना चाहिए। इंट्रा–पेट की चोटों के निदान के लिए सी.टी. स्वर्ण मानक बना हुआ है, जिसमें कम से कम 100 सी.सी. इंट्रापेरिटोनियल तरल पदार्थ का पता लगाया जाता है। हालाँकि, समय की देरी और आपातकालीन विभाग से बाहर परिवहन हेमोडायनामिक रूप से अस्थिर रोगियों के मूल्यांकन को भ्रमित करता है। ट्रॉमा में सोनोग्राफी के साथ फोकस्ड असेसमेंट (FAST) एक अल्ट्रासाउंड प्रोटोकॉल है जिसे हेमोपेरिटोनियम और हेमोपेरिकार्डियम के आकलन के लिए विकसित किया गया है। इंट्रापेरिटोनियल द्रव का पता लगाने के लिए अल्ट्रासाउंड का उपयोग पहली बार 1970 के दशक के दौरान यूरोप में वर्णित किया गया था। ट्रॉमा (एफ.ए.एस.टी.) परीक्षा में सोनोग्राफी के साथ केंद्रित मूल्यांकन एक गैर–इनवेसिव पॉइंट–ऑफ–केयर परीक्षण है जिसकी भूमिका नैदानिक निर्णय लेने और एंजियोग्राफिक या सर्जिकल हस्तक्षेप को निर्देशित करने की है। इसका उपयोग चिकित्सकों द्वारा अल्ट्रासाउंड (यू.एस.) पर नैदानिक रूप से महत्वपूर्ण चोटों के लिए हेमोपेरिकार्डियम या हेमोपेरिटोनियम माध्यमिक का निदान करने के लिए किया जा सकता है। विस्तारित फास्ट (ई.फास्ट.) पारंपरिक फास्ट परीक्षा का एक विकास है और इसमें हेमोथोरैक्स और न्यूमोथोरैक्स की पहचान करने के लिए थोरैसिक विंडो मूल्यांकन शामिल है।

तेज तकनीक

आघात रोगी के मूल्यांकन में जांच का चयन इस बात पर निर्भर करता है कि परीक्षा का मुख्य फोकस क्या है। एक सेक्टर जांच (3–5 मेगाहर्ट्ज) का बहुउद्देशीय जांच के रूप में सबसे अच्छा उपयोग किया जाता है। यह ठोस अंगों की जांच करने और पेट या श्रोणि में मुक्त तरल पदार्थ की उपस्थिति का निर्धारण करने के लिए उपयुक्त है। पेरिकार्डियल इफ्यूजन या रक्तस्राव के लिए हृदय की जांच करने के लिए एक सेक्टर स्कैनर का उपयोग किया जा सकता है। न्यूमोथोरैक्स के लिए पसलियों के बीच स्कैन करने के लिए एक सेक्टर स्कैनर भी उपयोगी है। एक घुमावदार–सरणी ट्रांसड्यूसर का उपयोग बेहतर रिजॉल्यूशन के लिए पेट में किया जा सकता है, लेकिन यह हृदय या फेफड़े की इमेजिंग के लिए आदर्श नहीं है, खासकर इंटरकोस्टल स्थानों में स्कैन करते समय। पेट और छाती में उनके बड़े पदचिह्न के कारण रैखिक–सरणी ट्रांसड्यूसर आदर्श नहीं होते हैं और अक्सर सीमित गहराई में प्रवेश के साथ उच्च आवृत्ति वाले होते हैं। रैखिक–सरणी ट्रांसड्यूसर जांच रखी गई है।



The four views for the original FAST scan: A = right upper quadrant, B = left upper quadrant, C = suprapubic view, D = subxiphoid view of the heart.

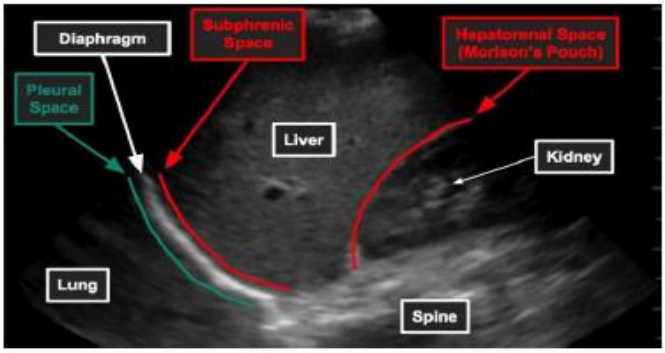


Additional views in extended fast: A = right parasagittal view of the lung for pneumothorax, B = left parasagittal view of the lung for pneumothorax, C = a longitudinal view of the IVC.

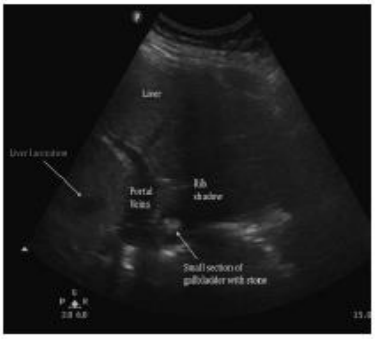
आर.यू.क्यू.

फास्ट परीक्षा पेरिकार्डियम और पैथोलॉजिकल तरल पदार्थ के लिए पेरिटोनियल गुहा के भीतर तीन संभावित स्थानों का मूल्यांकन करती है। दायां ऊपरी चतुर्थांश (आर.यू.क्यू.) हेपेटोरेनल अवकाश को दर्शाता है, जिसे मॉरिसन थैली, दायां पैराकोलिक गटर, हेपाटो–डायाफ्रामिक क्षेत्र और बाएं यकृत लोब के पुच्छीय किनारे के रूप में भी जाना जाता है। जांच को रोगी के पार्श्व भाग के साथ 8 से 11 पसलियों के स्थानों के स्तर पर धनु अभिविन्यास में रखें। रेट्रोपेरिटोनियल किडनी का दृश्य सुनिश्चित करने के लिए बिस्तर पर अपने हाथ से शुरुआत करें। आर.यू.क्यू. दृश्य 66: की समग्र संवेदनशीलता के साथ मुक्त तरल पदार्थ का पता लगाने की सबसे अधिक संभावना है। सबसे

महत्वपूर्ण बात यह है कि आर.यू.क्यू. को स्कैन करते समय इनमें से प्रत्येक क्षेत्र का आकलन करना याद रखें।



US image of the RUQ view demonstrating anechoic FF in the pouch of Morison between the liver (L) and kidney (K) and around the liver

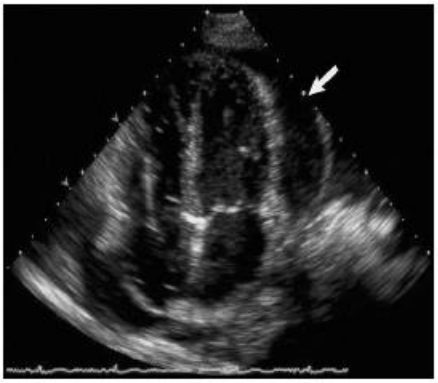


A small liver laceration that can be seen as a focal hypoechoic area within the liver parenchyma.

पेरीकार्डियम

इसके बाद, पेरिकार्डियल स्पेस का मूल्यांकन करने के लिए सबक्सीफॉइड (या सबकोस्टल) दृश्य प्राप्त करें। अल्ट्रासाउंड से कम से कम 20 सी.सी. पेरिकार्डियल द्रव का पता चलता है। अभिघातजन्य पेरिकार्डियल टैम्पोनैड 50 सी.सी. से 100 सी.सी. तक तेजी से होता है, जो पेरिकार्डियल अनुपालन को समायोजित करने से रोकता है, जैसा कि कई पुरानी चिकित्सा स्थितियों में धीरे–धीरे जमा होने वाले प्रवाह के साथ होता है। उपकोस्टल दृश्य फुफ्फुस और पेरिकार्डियल बहाव के बीच अंतर करने में भी मदद करता है क्योंकि फुफ्फुस प्रतिबिंब मौजूद नहीं है।

US image of the subxiphoid cardiac view demonstrating a pericardial effusion (PCE) surrounding the heart causing tamponade. Right ventricle has collapsed. Left ventricle (LV), left atrium (LA) and right atrium (RA) are visualised.



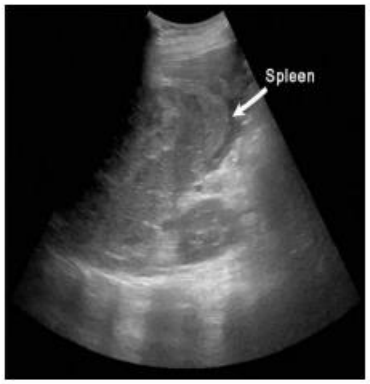
Pericardial effusion: Four-chamber view of the heart demonstrates moderate-size pericardial effusion

एल.यू.क्यू.

एल.यू.क्यू. दृश्य में प्लीहा और गुर्दे के बीच पेरिसप्लेनिक और संभावित स्थान का मूल्यांकन प्लीहा को सोनोग्राफिक विंडो के रूप में उपयोग करके किया जाता है। जांच को सातवें और आठवें इंटरकोस्टल स्थानों के बीच बाईं पश्च अक्षीय रेखा के पास एक अनुदैर्ध्य अभिविन्यास में रखा जाना चाहिए। जांच को अधिक पीछे और बेहतर दृष्टिकोण पर ले जाने का मतलब है कि पेट और बृहदान्त्र में गैस का सामना नहीं करना पड़ता है, जो अन्यथा दृश्य को अस्पष्ट कर सकता है। जांच को पसलियों के समानांतर अधिक तिरछी दिशा में मोड़कर पसली की छाया से हस्तक्षेप से बचा जा सकता है।

US image of the LUQ view demonstrating anechoic FF around the spleen (S) and its relationship to the kidney (K).

Echogenic subcapsular hematoma of the spleen



Real-time images showed marked heterogeneity to the spleen.

पेल्विक

पेल्विक दृश्य में, मूत्राशय को सोनोग्राफिक विंडो के रूप में उपयोग करके एफ.एफ. के लिए मूल्यांकन किया जाता है। रिवर्स ट्रेंडेलनबर्ग स्थिति और द्रव से भरे मूत्राशय की उपस्थिति द्रव का पता लगाने को और बढ़ा सकती है। यदि मूत्र कैथेटर डालने के परिणामस्वरूप मूत्राशय खाली हो जाता है, तो द्रव का पता लगाना मुश्किल हो सकता है। जांच को प्यूबिक सिम्फिसिस के ठीक ऊपर रखा जाना चाहिए और अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ दोनों दिशाओं में मूत्राशय के माध्यम से पंखे लगाने के लिए पैरों की ओर नीचे की ओर झुका होना चाहिए (चित्र 3)। पुरुषों में एफ.एफ. आमतौर पर रेट्रोवेसिकल स्पेस में देखा जाता है, जबकि महिलाओं में एफ.एफ. को पहले गर्भाशय के पीछे देखा जाएगा और फिर पर्याप्त तरल पदार्थ इकट्ठा होने पर उसके पूर्वकाल में भी देखा जाएगा। नैदानिक सहसंबंध की आवश्यकता है, क्योंकि प्रजनन आयु की महिला रोगियों में मलाशय और गर्भाशय के बीच डगलस की थैली में 50 मिलीलीटर तक का एफ.एफ. शारीरिक होता है।

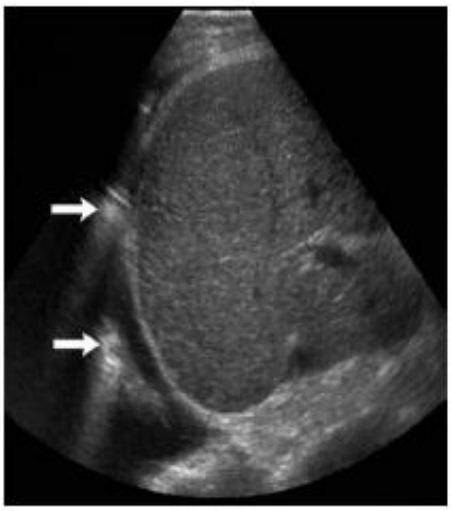
US image of the pelvic view demonstrating a moderately filled bladder (B) with the typical box-like appearance and rounded edges of a negative FAST examination. In a positive scan, the bladder is more likely to have irregularly shaped outlines, often with sharp edges.

ऊपर वर्णित शारीरिक रचना के अलावा, ई.फास्ट में न्यूमोथोरैक्स की उपस्थिति का पता लगाने के लिए दाएं और बाएं पूर्वकाल हेमीथोरेस के दृश्य शामिल होते हैं। फुफ्फुस द्रव की एक छोटी मात्रा आमतौर पर पार्श्विका और आंत के फुफ्फुस के बीच के इंटरफेस को रेखाबद्ध करती है, जिससे साँस लेने और छोड़ने के दौरान क्रमशः फेफड़े और छाती की दीवार के विस्तार और संकुचन को सिंक्रनाइज किया जा सकता है। सोनोग्राफिक उपस्थिति को फुफ्फुस फेफड़े के फिसलने या ''चींटियों के मार्चिंग'' संकेत के रूप में वर्णित किया गया है।

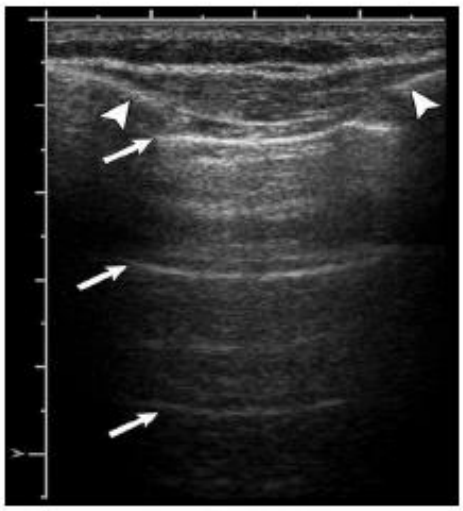
हेमीथोरैक्स

इस समय मुक्त तरल पदार्थ के लिए सही फुफ्फुस स्थान को स्कैन किया जा सकता है, साथ ही यकृत और डायाफ्राम के गुंबद के बीच के इंटरफेस को भी स्कैन किया जा सकता है। यह इंटरफेस एक इकोोजेनिक वक्ररेखीय रेखा के रूप में प्रकट होता है और यकृत पैरेन्काइमा के समान गूँज को बेहतर ढंग से देखा जा सकता है। यह दर्पण छवि कलाकृति फुफ्फुस द्रव की अनुपस्थिति का सुझाव देती है। सामान्य फेफड़े प्रेरणा के दौरान इस इंटरफेस को रुक–रुक कर विकृत कर सकते हैं,

जिसे ''पर्दा संकेत'' कहा जाता है। फुफ्फुस तरल पदार्थ एनेकोइक हो सकता है या इसकी संरचना के आधार पर इसमें मिश्रित इकोोजेनेसिटी हो सकती है (उदाहरण के लिए रक्तस्राव, एक्सयूडेट, ट्रांसयूडेट, एम्पाइमा)। इस दृश्य से अटेलेक्टिक फेफड़े को भी देखा जा सकता है। सीधी या उलटी ट्रेंडेलनबर्ग स्थिति से फुफ्फुस द्रव का पता लगाने में सुधार हो सकता है।

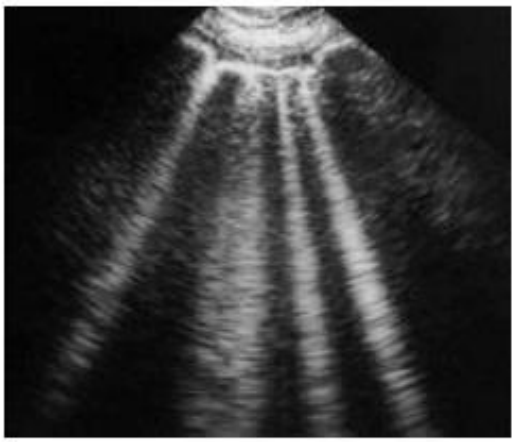


Pleural effusion and atelectasis. Scan through the liver shows free fluid in the thorax that surrounds the more echogenic lung.

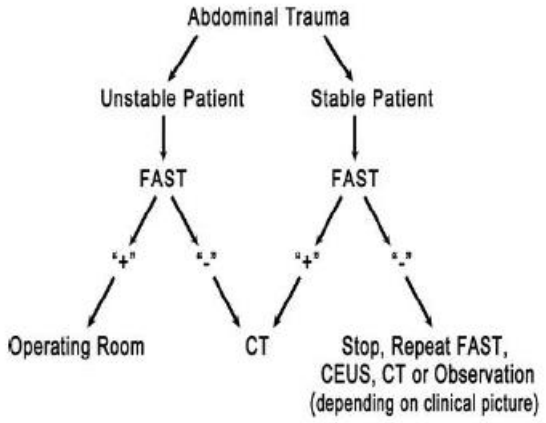


Normal lung. Parasagittal view of the lung between the ribs shows shadowing at the anterior ribs. The most anterior echogenic line is the junction of the parietal and visceral pleura, where motion of sliding lung is observed.

Pneumothorax. Note the presence of multiple echogenic A-lines (arrows) but lack of anterior echogenic "sliding lung" interface of parietal/visceral pleura in this small pneumothorax.



Lung rockets. These more numerous B-lines are identified in patients with parenchymal lung disease. If present, these exclude a pneumothorax, especially if "sliding lung" is seen



Diagnostic algorithm for the use of FAST for triage of trauma patients.

नैदानिक महत्व

अल्ट्रासाउंड ने दर्दनाक चोटों की देखभाल में क्रांति ला दी है। कई अध्ययनों से पता चला है कि ई.एफ.ए.एस.टी. प्रोटोकॉल आघात रोगियों के मूल्यांकन और उपचार में एक नैदानिक रूप से महत्वपूर्ण सहायक है।

ई.ए.एस.टी. (ईस्टर्न एसोसिएशन फॉर द सर्जरी ऑफ ट्रॉमा) दिशानिर्देश, वेस्टर्न ट्रॉमा एसोसिएशन और ए.टी.एल.एस. ट्रॉमा पुनर्वसन प्रोटोकॉल में देखभाल के मानक के रूप में ई.एफ.ए.एस.टी. की सिफारिश करते हैं।

eFAST को ऑपरेटिव हस्तक्षेप के समय को कम करते हुए दिखाया गया है रोगी के ठहरने की अवधिय लागतय और जटिलताओं, सी.टी. और डी.पी.एल. की दरें प्रदर्शित की गईं। हालाँकि, किसी भी इमेजिंग पद्धति की तरह, इसकी सीमाओं को पहचानें और समझें।

सीमाएँ

फास्ट विश्वसनीय रूप से ठोस अंग की चोटों को ग्रेड नहीं कर सकता है जिसके परिणामस्वरूप महत्वपूर्ण हेमोपेरिटोनियम नहीं होता है। FAST परीक्षण सकारात्मक होने के लिए, तरल पदार्थ की एक महत्वपूर्ण मात्रा मौजूद होनी चाहिए।

एक फास्ट जांच जो नकारात्मक है उसे निर्णायक नहीं माना जाना चाहिए, और चिकित्सकों को सी. टी. के साथ आगे की इमेजिंग पर विचार करना चाहिए। पेट की हल्की और सिर की गंभीर चोटें गलत–नकारात्मक फास्ट से जुड़ी हैं।

एफ.ए.एस.टी. के साथ पाए गए एफ.एफ. को हेमोपेरिटोनियम माना जाता है, हालांकि यह चोट से संबंधित पित्त, आंत्र सामग्री या मूत्र का भी रेप्रेजेंटेटिव कर सकता है। तरल पदार्थ से भरी आंत को एफ.एफ. से अलग किया जा सकता है, जहां उपयुक्त हो, क्रमाकुंचन का निरीक्षण करके और यह सुनिश्चित करने के लिए परीक्षा दोहराई जाए कि तरल पदार्थ की जेबें उचित ऊतक तल में हैं।

सन्दर्भ

देसाई एन, हैरिस टी. आघात में सोनोग्राफी के साथ विस्तारित केंद्रित मूल्यांकन। बी.जे.ए. शिक्षा. 2018 फरवरीय18(2):57–62. कवपः 10.1016/र.इरंम.2017.10.003. ई.प.ब 2017 नवंबर 28।
ब्लूम बी.ए., गिबन्स आर.सी.। आघात के लिए सोनोग्राफी के साथ केंद्रित मूल्यांकन। ख्अद्यतन 2023 जुलाई 24,। इनः स्टेटपर्ल्स ख्इंटरनेट,। ट्रेजर आइलैंड (FL): स्टेटपर्ल्स पब्लिशिंगय 2023 जनवरी 2017 में ट्रॉमा (फास्ट) में सोनोग्राफी के साथ केंद्रित मूल्यांकनः रेडियोलॉजिस्ट क्या सीख सकते हैं जॉन आर रिचर्ड्स, जॉन पी मैकगाहा
ऑनलाइन प्रकाशितः 14 मार्च 2017

14 सामान्य तीव्र उदर विकृति का इमेजिंग

तीव्र पेट दर्द बाह्य रोगी और आपातकालीन सेटिंग में एक सामान्य प्रस्तुति है और यह सौम्य से लेकर जीवन–घातक तक की स्थितियों का रेप्रेजेंटेटिव कर सकता है। प्रस्तुति अक्सर गैर–विशिष्ट होती है, और सर्वोत्तम परिस्थितियों में भी शारीरिक परीक्षण के निष्कर्ष और प्रयोगशाला जांच से निदान का पता नहीं चल पाता है, यही कारण है कि इन रोगियों के मूल्यांकन में रेडियोलॉजिस्ट की इतनी प्रमुख भूमिका होती है। तीव्र पेट वाले रोगी में विभेदक निदान काफी हद तक दर्द की प्रकृति और स्थान पर निर्भर करता है। इसलिए पेट की इमेजिंग रणनीति को चतुर्भुज बुद्धिमान दृष्टिकोण का पालन करना चाहिए। अल्ट्रासोनोग्राफी (यू.एस.जी) आमतौर पर पहली इमेजिंग पद्धति है। लेकिन जब परिणाम अनिर्णायक हों या जब जटिलताओं का संदेह हो, तो कंप्यूटेड टोमोग्राफी पर विचार किया जाना चाहिए। [1]

दायां ऊपरी चतुर्थांश

तीव्र कोलेसिस्टिटिस पित्ताशय की पथरी से होने वाला दर्द, विशेष रूप से तीव्र कोलेसिस्टिटिस तीव्र दाएं ऊपरी चतुर्थांश दर्द के साथ होने वाला सबसे आम विकार है। अन्य विभेदक निदान में हेपेटाइटिस और यकृत फोड़ा शामिल हैं। तीव्र दाएं ऊपरी चतुर्थांश दर्द के मूल्यांकन के लिए यू.एस. पसंदीदा इमेजिंग परीक्षा है। यह तीव्र कोलेसिस्टिटिस का निदान करने या उसे बाहर करने के लिए एक सटीक परीक्षा है। सोनोग्राफिक निष्कर्षों में पित्ताशय की पथरी, एक सोनोग्राफिक मर्फी का लक्षण, 3 मिमी या उससे अधिक की दीवार का मोटा होना, पित्ताशय की थैली का फैलाव, कीचड़ और पेरिकोलिस्टिक द्रवध्भड़काऊ परिवर्तन (चित्र 1) शामिल हैं। सी.टी. व्यापक विभेदक निदान, भ्रमित करने वाले संकेतों और लक्षणों वाले रोगियों में और तीव्र कोलेसिस्टिटिस की जटिलताओं का मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है। कैल्सीफाइड पित्ताशय की पथरी पित्त की तुलना में अत्यधिक घनी होती है, जिससे वे सी.टी. स्कैन पर स्पष्ट रूप से दिखाई देती हैं। सी.टी. पर पत्थरों का एक उच्च प्रतिशत पित्त के सापेक्ष हाइपोडेंस या आइसोडेंस होता है (संरचना के आधार पर) और इन्हें सी.टी. पर स्पष्ट रूप से पहचाना नहीं जा सकता है।

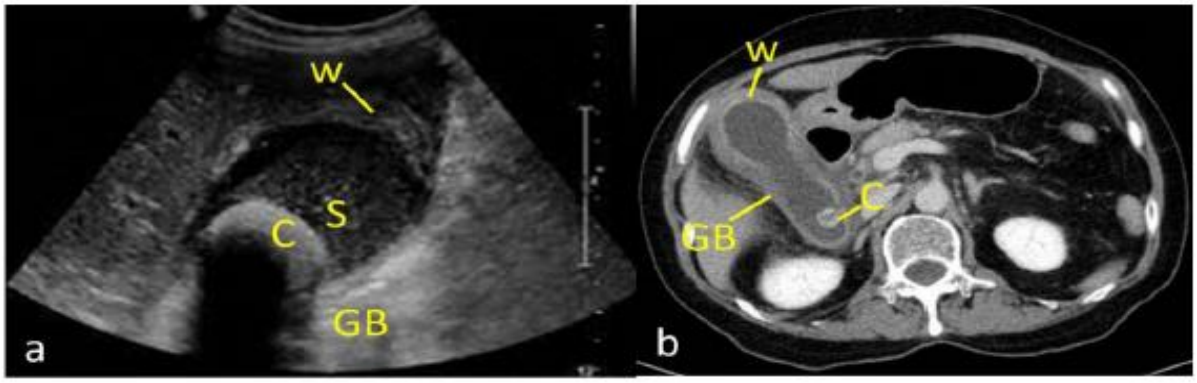


Figure 1: a) USG image shows an echogenic shadow with distal acoustic shadow (C) and sludge (S) in the lumen of gall bladder with thickened edematous wall (W). b) CECT abdomen in axial plane shows hyperdense calculus (C) with thickened wall (W) of gall bladder (GB). Features are typical of acute cholecystitis.

लिवर फोड़ा– ये आमतौर पर पाइोजेनिक होते हैं लेकिन अमीबिक भी हो सकते हैं। उनकी इमेजिंग उपस्थिति चरण के आधार पर परिवर्तनशील होती है। अमेरिका आमतौर पर एक गोल या अंडाकार हाइपोइकोइक द्रव्यमान या द्रव्यमान प्रदर्शित करता है, जिसमें निम्न–स्तरीय गूँज हो सकती है। सी.ई.सी.टी. पर आम तौर पर, वे केंद्रीय रूप से हाइपोएटेनुएटिंग, परिधीय रूप से बढ़ते घावों और एडिमा के एक परिधीय क्षेत्र के रूप में दिखाई देते हैं ।

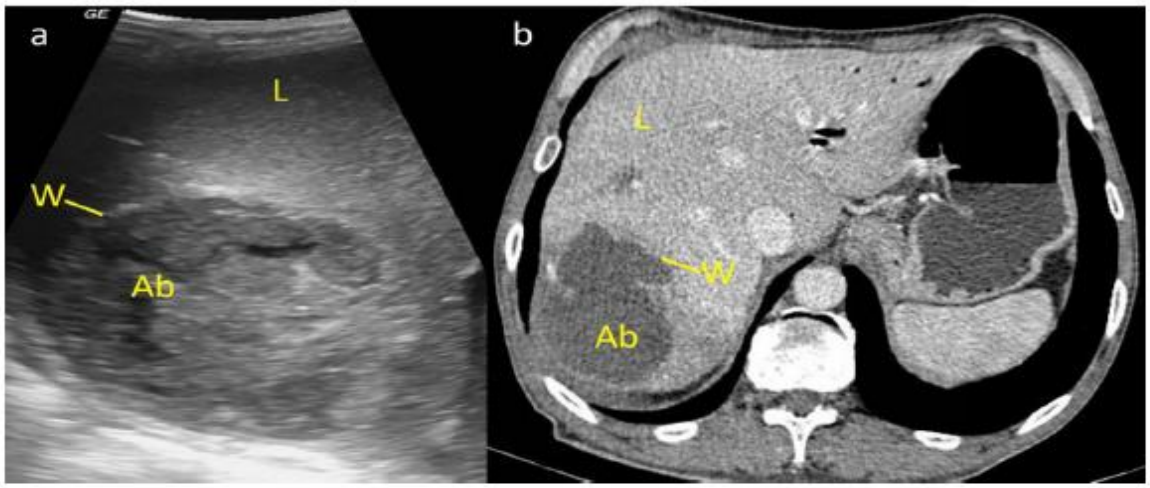


Figure 2: a) USG image shows a round hypoechoic mass (Ab) with echogenic wall (W) in liver (L). **b)** CECT shows a hypoattenuating lesion (Ab) with peripherally enhancing edematous wall (W) is present in liver (L) suggesting liver abscess.

बायां ऊपरी चतुर्थांश– हालांकि दुर्लभ, तीव्र बाएं ऊपरी चतुर्थांश दर्द अक्सर प्लीहा रोधगलन या प्लीहा फोड़ा के कारण होता है, लेकिन गैस्ट्रिटिस और अल्सर सहित तीव्र गैस्ट्रिक विकारों की स्थिति में भी हो सकता है। आमतौर पर यू.एस. में पहली इमेजिंग जांच की जाती है लेकिन सी.टी. भी की जा सकती है। गैस्ट्रिक पैथोलॉजी का निदान एंडोस्कोपी द्वारा सबसे अच्छा स्थापित किया जाता है।

स्प्लेनिक फोड़े– फोड़े आम तौर पर एक परिवर्तनीय उपस्थिति के साथ खराब रूप से सीमांकित होते हैं, मुख्य रूप से कुछ आंतरिक गूँज के साथ हाइपोइकोइक से लेकर सेप्टा के साथ या उसके बिना हाइपरेचोइक तक। सी.ई.सी.टी. पर फोड़े को आम तौर पर न्यूनतम परिधीय वृद्धि के साथ केंद्रीय रूप से कम घनत्व वाले घावों के रूप में देखा जाता है। जलोदर और आसन्न फुफ्फुस बहाव देखा जा सकता है ।

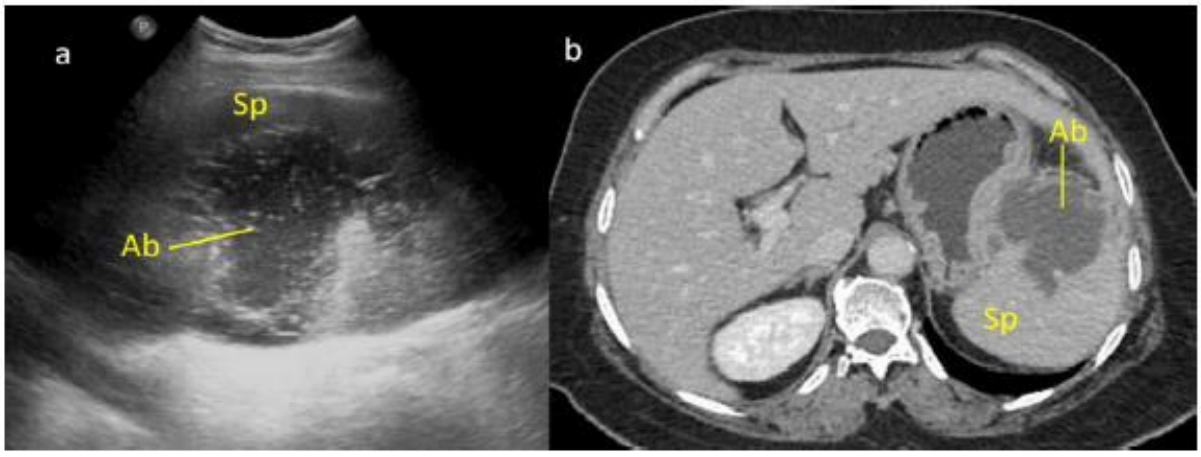


Figure 3: a) USG image shows an irregular hypoechoic lesion with low level echoes (Ab) within the splenic parenchyma (Sp). **b)** CECT shows an irregular hypoattenuating lesion (Ab) involving anterior pole of spleen (Sp).

स्प्लेनिक रोधगलन– प्लीहा में इस्किमिया का परिणाम है और कई प्रक्रियाओं के कारण होता है, जिसमें या तो धमनी आपूर्ति, प्लीहा स्वयं या शिरापरक जल निकासी शामिल होती है। यू.एस.जी. पर, तिल्ली के बाकी हिस्सों की तुलना में रोधगलन आम तौर पर हाइपोइकोइक होता है, हालांकि एक तीव्र रोधगलन आइसोइकोइक हो सकता है और इसकी पहचान करना कठिन हो सकता है। आकार अलग–अलग हो सकता है और इसमें पच्चर के आकार (क्लासिक), गोल या अनियमित शामिल हो सकते हैं। सी.ई.सी.टी. को अक्सर पसंद की इमेजिंग जांच माना जाता है, और यह परिधीय, पच्चर के आकार का हाइपोएन्हांसिंग क्षेत्र दिखा सकता है।

Figure 4: a) USG image shows an irregular hypoechoic peripheral lesion (arrow) within the splenic parenchyma (Sp). **b)** CECT shows a wedge-shaped hypoattenuating lesion (arrow) in spleen (Sp).

दायां निचला चतुर्थांश–

अपेंडिसाइटिस दाएं निचले चतुर्थांश में तीव्र दर्द का सबसे आम कारण है। अन्य भिन्नताओं में क्रोहन रोग, दाहिनी ओर का बृहदांत्रशोथ या डायवर्टीकुलिटिस और महिलाओं में पेल्विक सूजन रोग, डिम्बग्रंथि अल्सर शामिल हैं। यू.एस.जी आमतौर पर किया जाने वाला पहला इमेजिंग परीक्षण है और इसमें एक एपेरिस्टाल्टिक, गैर–संपीड़ित, अंधा सिरे वाला फैला हुआ अपेंडिक्स (>6 मिमी बाहरी व्यास) और मोटी एडेमेटस दीवार (≥ 3 मिमी) और पीछे की ध्वनिक छाया के साथ एक हाइपरेचोइक एपेंडीकोलिथ दिखाई दे सकता है। प्रीऑपरेटिव क्रॉस–सेक्शनल इमेजिंग एपेंडिसाइटिस के निदान या बहिष्करण के साथ–साथ जटिलताओं या वैकल्पिक निदान की पहचान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती रहती है। सबसे विशिष्ट सी.टी. खोज एक मोटी दीवार वाली, फैली हुई, तरल पदार्थ से भरी अपेंडिक्स (कभी–कभी गैस युक्त) होती है जिसमें म्यूरल स्तरीकरण, म्यूकोसल हाइपरएनहांसमेंट

और सबम्यूकोसल एडिमा होती है, जिसमें एक या अधिक एपेंडिकोलिथ हो सकते हैं। (चित्र 5) वेध के संकेत देने वाले निष्कर्षों में पेरीएपेंडिसियल फोड़ा, एक्स्ट्राल्यूमिनल गैस या लिथ(एस), एपेंडिसियल दीवार में एक दोष और संबंधित छोटी आंत रुकावट शामिल हैं।
दाएं तरफा डायवर्टीकुलिटिस के सी.टी. निष्कर्ष बाद में चर्चा किए गए अधिक सामान्य बाएं तरफा डायवर्टीकुलिटिस के समान हैं।

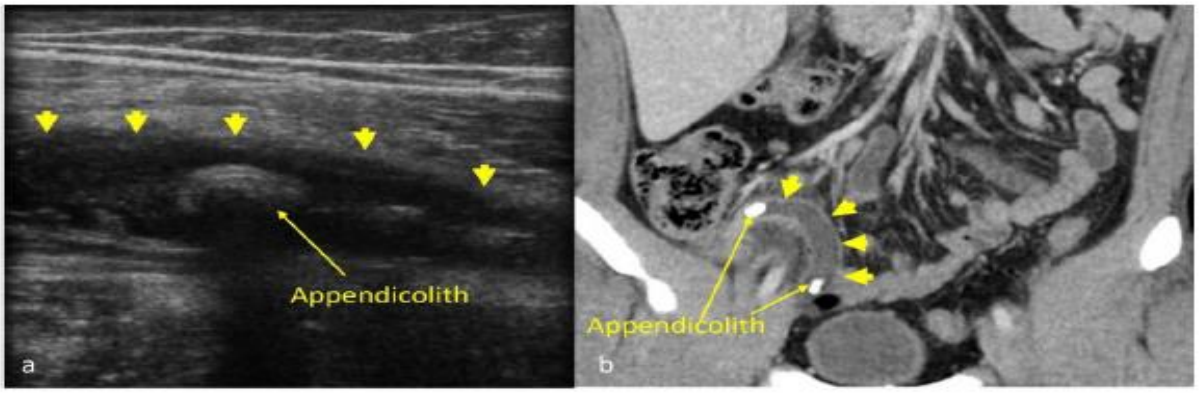


Figure 5: a) USG and **b)** CT image shows a dilated appendix (short arrows) with intraluminal appendicolith.

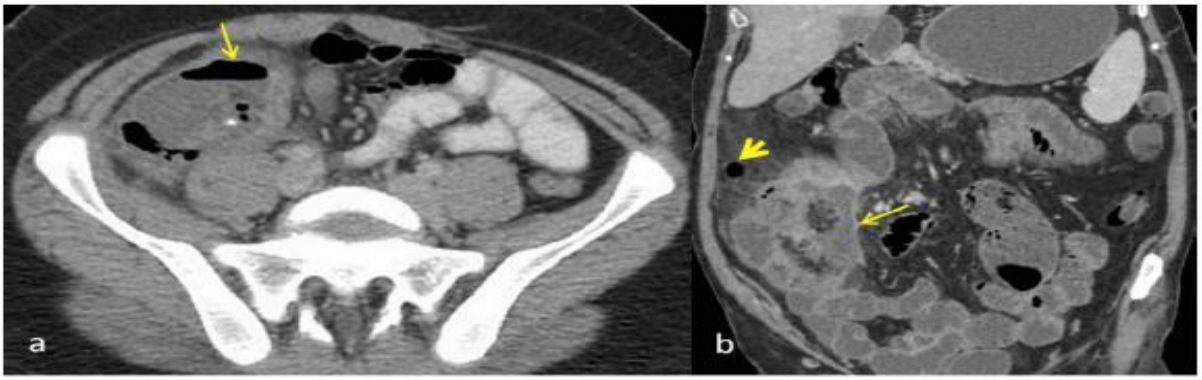


Figure 6: CECT shows **a)** a thick-walled collection pocket with air- fluid level (thin arrow) in the region of appendix suggestive of abscess formation. **B)** inflamed thickened edematous bowel loops in right iliac fossa with periappendiceal stranding and fluid (thin arrow) with focus of free air in peritoneum (thick short arrow) suggesting perforation.

बायां निचला चतुर्थांश–

सिग्मॉइड या अवरोही बृहदान्त्र का डायवर्टीकुलिटिस मध्यम आयु वर्ग और वृद्ध रोगियों में एक बहुत ही आम विकार है, लेकिन यह युवा व्यक्तियों को भी प्रभावित कर सकता है। सी.टी. पसंद की जांच है, जो आमतौर पर IV कंट्रास्ट के साथ, मौखिक या रेक्टल कंट्रास्ट के साथ या उसके बिना की

जाती है। सी.टी. निष्कर्षों में सूजन वाले डायवर्टीकुलम, कोलोनिक दीवार का मोटा होना और पेरिकोलोनिक सूजन संबंधी परिवर्तन शामिल हैं। [8]
पेट के ऊपरी हिस्से में दर्द–

तीव्र पार्श्व दर्द या ऊपरी पेट में दर्द जो आमतौर पर पीठ तक फैलता है, रेट्रोपेरिटोनियल पैथोलॉजी, विशेष रूप से तीव्र अग्नाशयशोथ, मूत्रवाहिनी शूल और टूटे हुए पेट की महाधमनी धमनीविस्फार (ए.ए.ए.) का प्रकटन है।

एक्यूट पैंक्रियाटिटीज

अग्नाशयशोथ आम है और इसमें प्रस्तुतियों और परिणामों का एक व्यापक स्पेक्ट्रम है। अधिकांश मामले पित्त पथरी या शराब के दुरुपयोग के कारण होते हैं। एक नियमित सी.टी. प्रोटोकॉल का उपयोग तब किया जाता है जब अग्नाशयशोथ का विशेष रूप से संदेह नहीं होता है, लेकिन एक अनुरूप प्रोटोकॉल का उपयोग तब किया जा सकता है जब इसका संदेह हो या ज्ञात अग्नाशयशोथ के फॉलो–अप के लिए। विशेष रूप से, कोई मौखिक कंट्रास्ट नहीं दिया जाता है, या पानी का उपयोग तटस्थ मौखिक कंट्रास्ट एजेंट के रूप में किया जाता है। नेक्रोसिस का आकलन करने, द्रव संग्रह को चिह्नित करने और शिरापरक घनास्त्रता और स्यूडोएन्यूरिज्म गठन सहित संवहनी जटिलताओं की पहचान करने के लिए, IV कंट्रास्ट प्रशासित किया जाता है, यदि इसे विपरीत नहीं किया जाता है। इमेजिंग देर से धमनी (''अग्न्याशय'') चरण में किया जाता है। सी.टी. के परिणाम सामान्य या लगभग सामान्य अग्न्याशय से लेकर हल्के फोकल या फैले हुए विस्तार, पेरिपेंक्रिएटिक सूजन से लेकर चिह्नित अग्न्याशय शोफ और संबंधित परिगलन तक होते हैं। सी.टी. पहले 4 हफ्तों के भीतर इंटरस्टिशियल एडेमेटस पैन्क्रियाटाइटिस से जुड़े तीव्र पेरिपेंक्रिएटिक द्रव संग्रह (ए.पी.एफ.सी.) बनाम नेक्रोटाइजिंग अग्नाशयशोथ से जुड़े तीव्र नेक्रोटिक संग्रह (ए.एन.सी.) को अलग करने में मदद करता है। 4 सप्ताह के बाद, ए.पी.एफ.सी.एस. आमतौर पर ठीक हो जाता है, लेकिन स्यूडोसिस्ट (जो बाँझ या संक्रमित हो सकता है) बन सकता है, जबकि ए.एन.सी. वॉल्ड–ऑफ नेक्रोसिस (डब्ल्यू.ओ.एन.) के क्षेत्रों में विकसित हो सकता है, जो अग्न्याशय और या पेरिपेंक्रिएटिक हो सकता है और जो बाँझ या संक्रमित हो सकता है।

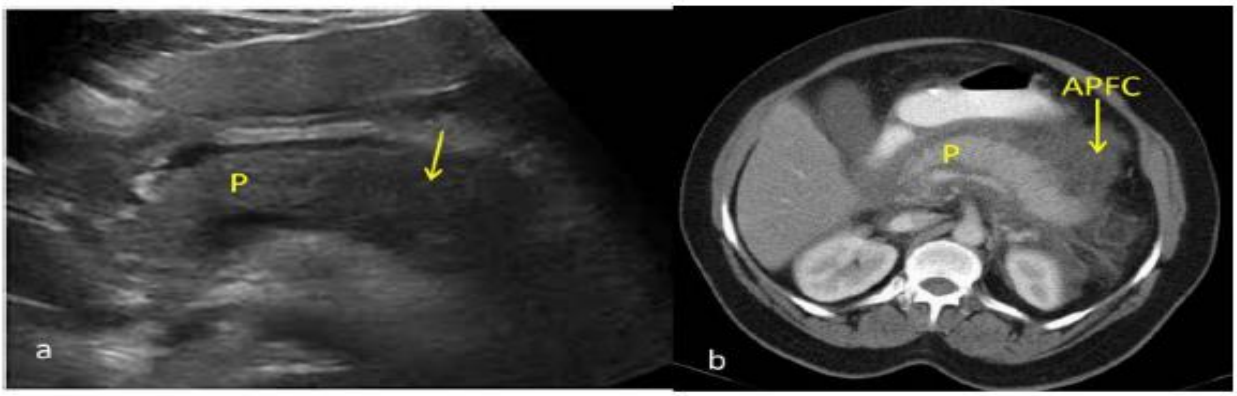


Figure 7: a) USG shows swollen and hypoechoeic body (arrow) part as compared to rest of the pancreas (P). CECT shows diffusely hypodense pancreas (P) with surrounding inflammation and APFC (arrow). Findings are suggestive of acute interstitial pancreatitis.

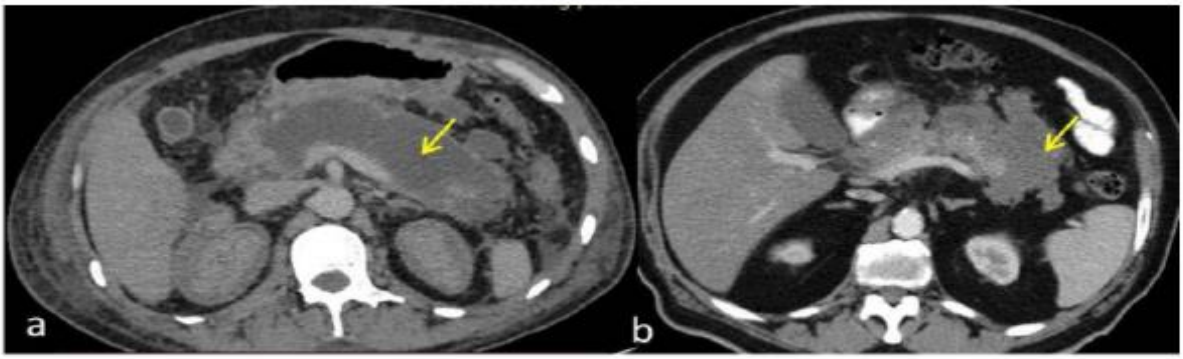


Figure 8: a) CECT shows non enhancing acute necrotizing collection (arrow) completely replacing pancreatic parenchyma with surrounding inflammation in retroperitoneum and omentum. **b)** ANC is noted in pancreatic and peripancreatic region (arrow). Findings are suggestive of acute necrotizing pancreatitis.

कमर में तेज दर्द–

यूरोलिथियासिस– हालांकि यूएस सी.टी. जितना संवेदनशील नहीं है, यह आमतौर पर पहला इमेजिंग उपकरण है क्योंकि इसमें विकिरण की आवश्यकता नहीं होती है और यह व्यापक रूप से उपलब्ध है। नॉन–कंट्रास्ट सी.टी. पसंद की इमेजिंग परीक्षा है। यह मूत्र पथ की पथरी की पहचान के साथ–साथ पथरी के आकार, समग्र पथरी के बोझ का निर्धारण, जटिलताओं की पहचान और वैकल्पिक या अतिरिक्त महत्वपूर्ण निदान के प्रदर्शन के लिए बेहद सटीक है। वस्तुतः सभी मूत्र पथ की पथरी रेडियोपैक होती है, भले ही उनकी विशिष्ट रासायनिक संरचना कुछ भी हो। रुकावट के माध्यमिक लक्षण, जिनमें हाइड्रोनफ्रोसिस, हाइड्रोयूरेटर, गुर्दे की सूजन, और पेरिनेफ्रिक और पेरीयूरेटेरिक एडिमा शामिल हैं, मूत्रवाहिनी की पथरी वाले 95% रोगियों में मौजूद हैं ।

तीव्र पेट के साथ फैला हुआ दर्द

कोई भी विकार जिसमें जठरांत्र संबंधी मार्ग का एक बड़ा हिस्सा शामिल होता है या पेरिटोनियम को परेशान करता है फैला हुआ पेट दर्द पैदा करें। सबसे आम और महत्वपूर्ण विकार गैस्ट्रोएंटेराइटिस, आंत्र रुकावट, वेध और आंत्र इस्किमिया हैं।

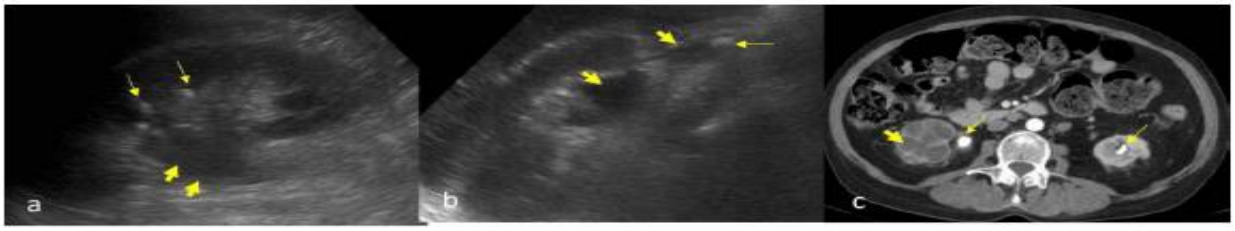


Figure 9: a) USG shows multiple echogenic calculi in renal calyces (thin arrow) along with hydronehrosis (short thick arrow). **b)** shows a calculus in proximal ureter (thin arrow) with upstream hydroureteronehrosis (short thick arrow). **c)** CECT of another patient shows a hyperdense calculus in left renal calyx and right pelvi-ureteric junction (thin arrow) leading to gross Hydronehrosis (short thick arrow).

आपातकालीन स्थिति में पेट दर्द का एक सामान्य कारण आंत्र रुकावट है। छोटा कटोरा रुकावट (एस.बी.ओ.) आमतौर पर आसंजन (ऑपरेशन के बाद या संक्रामक) के कारण होता है और कम सामान्यतः हर्निया (बाहरी या आंतरिक), अवरोधक ट्यूमर, छिद्रित एपेंडिसाइटिस, सूजन आंत्र रोग, या जटिल डायवर्टीकुलिटिस के कारण होता है। बड़ी आंत की रुकावट (एल.बी.ओ.) आमतौर पर कोलोरेक्टल कार्सिनोमा के कारण होती है, लेकिन डायवर्टीकुलिटिस और सिग्मॉइड या सेकल वॉल्वुलस भी महत्वपूर्ण कारण हैं। आंत्र रुकावट का आमतौर पर नैदानिक आधार पर निदान किया जाता है और फिर इसकी पुष्टि की जाती है और इमेजिंग द्वारा आवश्यकतानुसार इसका मूल्यांकन किया जाता है। सी.टी. रुकावट की उपस्थिति या अनुपस्थिति के साथ–साथ रुकावट की साइट, स्तर और कारण को प्रकट करता है, और संबंधित इस्किमिया की पहचान करने की अनुमति देता है। [11]

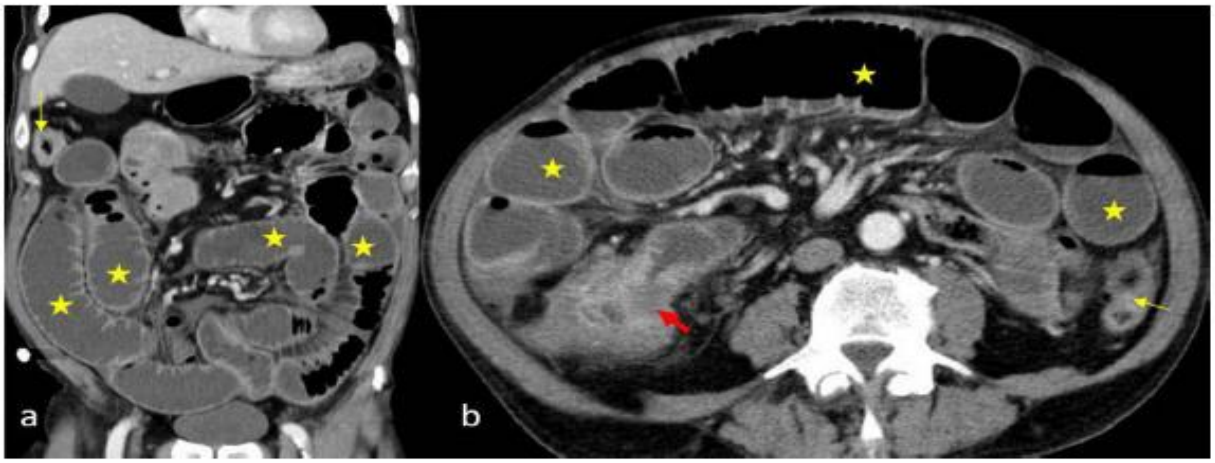


Figure 10: CECT coronal **(a)** and axial **(b)** image shows dilated small bowel loops (star) with collapsed colon (thin yellow arrow). This small bowel obstruction was secondary to a caecal mass infiltrating terminal ileum.

जठरांत्र वेध

गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल वेध आमतौर पर शुरू में स्थानीयकृत दर्द का कारण बनता है, जो पेरिटोनिटिस विकसित होने पर अधिक फैल जाता है। न्यूमोपेरिटोनियम को सीधे छाती के रेडियोग्राफ या सीधे या पार्श्व डीक्यूबिटस पेट के रेडियोग्राफ पर डायाफ्राम के नीचे गैस द्वारा पहचाना जा सकता है। सूक्ष्म न्यूमोपेरिटोनियम का पता लगाना अक्सर मुश्किल होता है। संदिग्ध आंत्र वेध में सी.टी. पसंदीदा जांच है क्योंकि सादे रेडियोग्राफ की तुलना में ऐसे वेधों की पहचान के लिए यह अधिक संवेदनशील है और ऐसे अधिकांश मामलों में वेध के स्रोत की पहचान करने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है । [12]

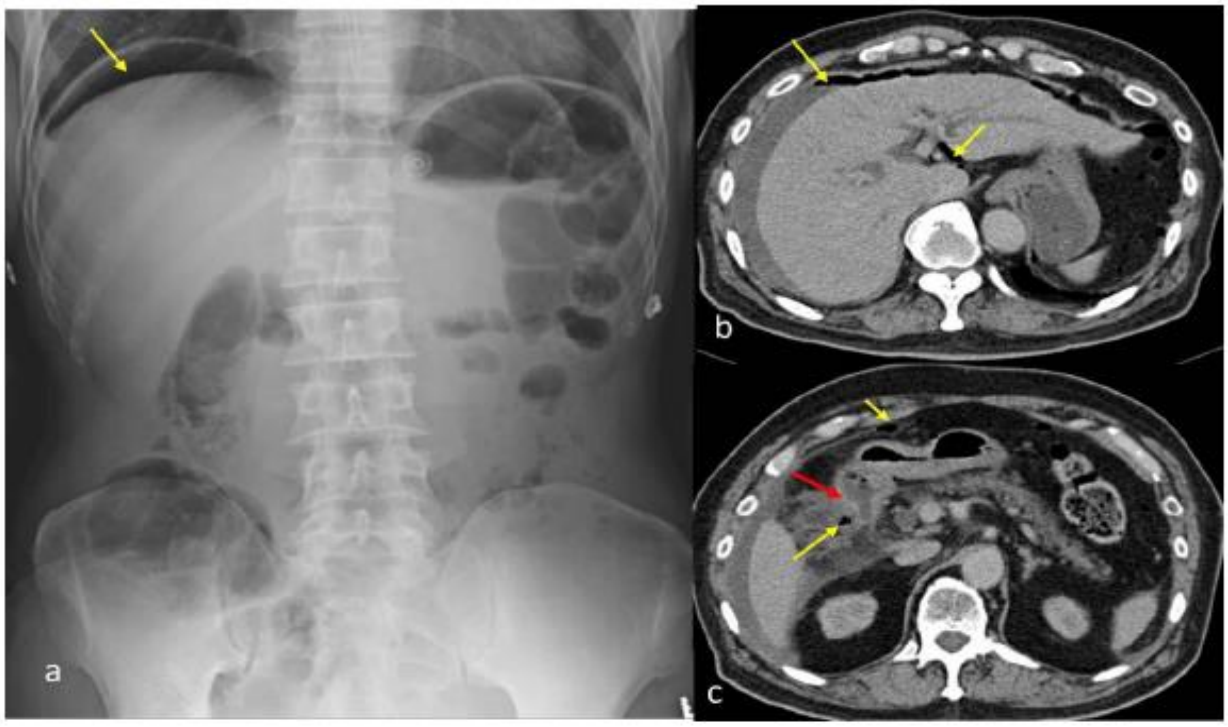


Figure 11: (a) X- ray abdomen A-P erect shows gas under right hemidiaphragm (arrow). **b, c)** CECT abdomen of the same patient shows gas under anterior abdominal wall, along fissure for ligamentum venosum and adjacent to duodenum (yellow arrow). Duodenal wall thickening and adjacent fat stranding and inflammation (red arrow) suggest the probable site of perforation.

बाउल इस्किमिया

बाउल इस्किमिया में विभिन्न प्रकार के एटियलजि होते हैं, जिनमें धमनी घनास्त्रता या एम्बोलिज्म, शिरापरक घनास्त्रता, हाइपोपरफ्यूजन और वास्कुलिटिस शामिल हैं। आंत की संवहनी हानि का एकमात्र प्रत्यक्ष सी.टी. (या एम.आर.आई.) दीवार की वृद्धि में कमी है।

सन्दर्भः

1. आह्न एस.एच., मेयो–स्मिथ डब्ल्यू.डब्ल्यू., मर्फी बीएल, रीनर्ट एसई, क्रोनन जेजे। वयस्क रोगियों में तीव्र गैर–दर्दनाक पेट दर्दः सी.टी. मूल्यांकन की तुलना में पेट की रेडियोग्राफी। रेडियोलोजी। 2002;225:159–64.

2. फुक्स डी, मौली सी, रॉबर्ट बी, हाजी एच, यजेट टी, रेगिम्बो जेएम। तीव्र कोलेसिस्टिटिसः प्रीऑपरेटिव सी.टी. सर्जन को लेप्रोस्कोपिक से ओपन कोलेसिस्टेक्टोमी के विकल्प पर विचार करने में मदद कर सकती है। रेडियोलोजी। 2012;263:128–38.

3. बैचलर पी, बालाड्रोन एमजे, मेनियास सी, बेडिंग्स आई, लोच आर, जलाक्वेट ई, वर्गास एम, कोनोली एस, भल्ला एस, ह्यूटे ए। लिवर संक्रमण की बहुविध इमेजिंगः विभेदक निदान और संभावित नुकसान। रेडियोग्राफिक्स। 2016 जुलाई–अगस्त36(4):1001–23। डी.ओ.आईः 10.1148/आर.जी. 2016150196। ई.पी.यूबी. 2016 27 मई। पी.एम.आई.डीः 27232504।
4. गैटके–उडेगर के, वासनिक एपी, काजा आरके, अल–हवारी एम.एम., मेटुरेन केई, उडेगर ए.एम., अजार एस.एफ, फ्रांसिस आईआर। प्लीहा के घावों की बहुविध इमेजिंग और गैर–संवहनी, छवि–निर्देशित हस्तक्षेप की भूमिका। पेट की इमेजिंग. 2014 जूनय39(3):570–87. डीओआईः 10. 1007/एस00261–014–0080–6। पीएमआईडीः 24525666।
5. एनजी के.के., ली टीवाई, वान वाईएल, टैन सीएफ, लुई केडब्ल्यू, चेउंग वाईसी, चेंग वाईएफ। स्प्लेनिक फोड़ाः निदान और प्रबंधन। हेपेटोगैस्ट्रोएंटरोलॉजी। 2002 मार्च–अप्रैलय49(44):567–71. पीएमआईडीः 11995499
6. एंडरसन एस.डब्ल्यू, सोटो जेए, लुसी बी.सी., एट अल। संदिग्ध अपेंडिसाइटिस के लिए उदर 64–एम.डीसी.टी.ः केवल मौखिक और IV कंट्रास्ट सामग्री बनाम IV कंट्रास्ट सामग्री का उपयोग। एजे.आर. 2009य193:1282–8.
7. कीजर सी, क्यूलस पी, टैक डी, डी मैर्टेलेर वी, बोही पी, गेवेनोइस पीए। वयस्कों में संदिग्ध तीव्र एपेंडिसाइटिस के लिए एम.डीसी.टी.ः मानक–डोज और सिम्युलेटेड कम–डोज तकनीकों पर मौखिक और IV कंट्रास्ट मीडिया का प्रभाव। एजेआर. 2009य193:1272–81.
8. वर्नर ए, डाइहल एसजे, फराग–सोलिमन एम, डबर सी। संदिग्ध तीव्र बाएं तरफा कोलोनिक डायवर्टीकुलिटिस के नियमित निदान में मल्टी–स्लाइस स्पाइरल सी.टी.ः 120 रोगियों का एक संभावित अध्ययन। यूरो रेडिओल. 2003य13:2596–603।
9. बल्थाजार ईजे, रॉबिन्सन डीएल, मेगिबो एजे, रैनसन जेएच। तीव्र अग्नाशयशोथः रोग का निदान स्थापित करने में सी.टी. का महत्व। रेडियोलोजी। 1990;174:331–6.
10. स्मिथ आरसी, वारानेली एम. तीव्र यूरेरोलिथियासिस का निदान और प्रबंधन। एजे.आर. 2000य175:3– 6.

11. तिरुमणि एच, वासा आर, फसीह एन, ओजिली वी. आपातकालीन विभाग में छोटी आंत में रुकावटः सामान्य और असामान्य कारणों की एमडीसी.टी. विशेषताएं। क्लिन इमेजिंग. 2014 सितम्बर–अक्टूबर38(5):580–8.कवपः 10.1016/j-clinimag.2014.04.010. ईपीयूबी 2014 अप्रैल 28. पीएमआईडीः 24861419।
12. बिनी आर, रोन्चेटा सी, पिकोटो एस, स्कोजारी जी, गुप्ता एस, फ्रैसिनी एस, चियारा ओ। गैस्ट्रो–आंत्र वेध में नैदानिक परिणामों की भविष्यवाणी करने वाले सी.टी.–स्कैन का महत्व। एन अनुवाद मेड. 2020 नवंबर;8(21):1421। डीओआईः 10.21037/एटीएम–20–2184। पीएमआईडीः 33313166 पीएमसीआईडीः पीएमसी7723637.

मैमोग्राफिक स्तन मूल्यांकन के लिए दृष्टिकोण

स्तन कैंसर दुनिया भर में महिलाओं में सबसे आम घातक बीमारी है। 1990 के दशक के दौरान भारत में चौथा सबसे आम कैंसर होने के बाद, यह अब पहला बन गया है। ग्लोबोकैन डेटा 2020 के अनुसार, भारत में कैंसर के सभी मामलों में से 13.5% और कैंसर से संबंधित सभी मौतों में से 10.6% बी.सी. से होती हैं। (1) भारत में स्तन कैंसर के रोगियों की जीवित रहने की दर पश्चिमी देशों की तुलना में खराब है, जिसका कारण बीमारी की देर से चरण, निश्चित प्रबंधन की देरी से शुरुआत और अपर्याप्तधविखंडित उपचार है। (2) चरण के रोगियों के लिए 5 साल की जीवित रहने की दर 95%, चरण II के लिए 92%, चरण III के लिए 70: और चरण IV के रोगियों के लिए केवल 21: है। (3) विश्व कैंसर रिपोर्ट 2020 के अनुसार, बी.सी. नियंत्रण के लिए सबसे प्रभावी हस्तक्षेप शीघ्र पता लगाना और त्वरित उपचार है। (4) डिजिटल मैमोग्राफी को स्तन कैंसर की जांच के लिए स्वर्ण मानक माना जाता है। इस पद्धति की अनुमानित समग्र संवेदनशीलता 78% और विशिष्टता 99% है। (5) हालांकि, विषम घने या अत्यधिक घने स्तन वाली महिलाओं में स्तन घनत्व क्रमशः 70% और 91% तक बढ़ने के साथ संवेदनशीलता और विशिष्टता कम हो जाती है। (6) मैमोग्राफी और अन्य स्तन इमेजिंग पद्धतियां, जैसे अल्ट्रासोनोग्राफी (यू.एस.जी.) और चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (एम.आर.आई.) उन महिलाओं के मूल्यांकन में उपयोगी हैं जिनमें ऐसे संकेत या लक्षण हैं जो स्तन कैंसर का संकेत दे सकते हैं। लेकिन, मैमोग्राफी को नैदानिक मामलों में भी प्रारंभिक और सबसे महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में व्यापक रूप से स्वीकार किया गया है। दो मानक दृश्य हैं– द्विपक्षीय क्रैनियो–कॉडल (सी.सी.) और मीडियोलेटरल ऑब्लिक (एम.एल.ओ) दृश्य। स्पॉट संपीड़न, आवर्धन, दरार और वास्तविक पार्श्व दृश्य आदि जैसे पूरक दृश्यों का उपयोग समस्या समाधान उपकरण के रूप में किया जाता है।

अमेरिकन कॉलेज ऑफ रेडियोलॉजी (एसी.आर) ने रिपोर्टिंग को मानकीकृत करने, स्तन इमेजिंग व्याख्याओं और प्रबंधन सिफारिशों में भ्रम को कम करने और परिणामों की निगरानी की सुविधा के लिए एक जोखिम मूल्यांकन और गुणवत्ता आश्वासन उपकरण विकसित किया है जिसे बी.आई–आर. ए.डी.एस (स्तन इमेजिंग–रिपोर्टिंग और डेटा सिस्टम) के रूप में जाना जाता है। सबसे हाल ही में अपडेट किया गया संस्करण 5वां संस्करण है, जो 2013 में प्रकाशित हुआ था। यह स्तन इमेजिंग के लिए व्यापक रूप से स्वीकृत शब्दकोष और रिपोर्टिंग स्कीमा प्रदान करता है और मैमोग्राफी, अल्ट्रासाउंड और एम.आर.आई. पर लागू होता है। (7) एटलस में उपयोग किए जाने वाले मानक वर्णनात्मक शब्दों और परिभाषाओं को बी.आई–आर.ए.डी.एस. पर ए.सी.आर समिति द्वारा अनुमोदित किया गया है, और यह आशा की जाती है कि स्तन इमेजिंग में शामिल सभी लोग इन शर्तों को अपनाएंगे और उनका विशेष रूप से उपयोग करेंगे ताकि रिपोर्ट स्पष्ट, संक्षिप्त और मानकीकृत तरीके से तैयार की जा सके।

ए.सी.आर बी.आई–आर.ए.डी.एस एटलस पांचवां संस्करण– मैमोग्राफी लेक्सिकॉन–

स्तन रचना	ए) लगभग पूरी तरह से वसायुक्त		
	बी) फाइब्रोग्लैंडुलर घनत्व के बिखरे हुए क्षेत्र		
	ग) विषम रूप से घने स्तन, जो छोटे द्रव्यमान को अस्पष्ट कर सकते हैं		
	घ) अत्यधिक सघन स्तन, जो मैमोग्राफी की संवेदनशीलता को कम कर देता है		
द्रव्यमान आकार	अंडाकार (दो या तीन उतार–चढ़ाव शामिल हो सकते हैं)		
	गोल (गोलाकार, गेंद के आकार का, वृत्ताकार या गोलाकार आकार में)		
	अनियमित (न तो गोल और न ही अंडाकार, आमतौर पर एक संदिग्ध खोज का संकेत मिलता है)।		
अंतर	परिचालित– (मार्जिन का कम से कम 75% होना चाहिए		
अस्पष्ट–	(> 25% मार्जिन सुपरइम्पोज्ड या आसन्न फाइब्रोग्लैंडुलर ऊतक द्वारा छिपा हुआ है)।		
	माइक्रोलोब्युलेटेड– (छोटा चक्र उतार–चढ़ाव, आमतौर पर एक संदिग्ध खोज का संकेत देता है)।		
	अस्पष्ट– (आसपास के ऊतक से संपूर्ण या मार्जिन के किसी भी हिस्से का कोई स्पष्ट सीमांकन नहीं)।		
	स्पिकुलेटेड– (द्रव्यमान से निकलने वाली रेखाओं की विशेषता, आमतौर पर एक संदिग्ध खोज का संकेत देती है)।		
घनत्व	उच्च	सामान्य फाइब्रो–ग्रंथि ऊतक की समान मात्रा के अपेक्षित क्षीणन के सापेक्ष।	
	बराबर		
	कम		
	वसा युक्त		
कैल्सीफिकेशन	आम तौर पर सौम्य	चमड़े का	
		संवहनी	
		गोल (<1.0 मिमी)धबिंदुदार (<0.5 मिमी)	
		किनारा	
		मोटा या प्रोकॉर्न	
		बड़ी छड़ जैसी	
		डिस्ट्रोफिक	
		टांका	
		कैल्शियम वाला दूध	
संदिग्ध आकृति विज्ञान	अनाकार (इतना छोटा औरध्या धुंधला कि कोई विशिष्ट आकार निर्धारित नहीं किया जा सकता)		
	मोटे विषमांगी (0.5–1 मिमी के बीच अनियमित, विशिष्ट कैल्सीफिकेशन)		

	महीन फुफ्फुसीय (आमतौर पर चर आकार और आकार के साथ <0.5 मिमी)
	महीन रेखीय या महीन रेखीय शाखा
	वितरण फैलाना (बेतरतीब ढंग से पूरे स्तन में वितरित)
	क्षेत्रीय (कई कैल्सीफिकेशन जो स्तन ऊतक के 2 सेमी से अधिक बड़े हिस्से पर कब्जा कर लेते हैं, जो वाहिनी वितरण के अनुरूप नहीं होते हैं।)
	समूहीकृत (कम से कम पांच कैल्सीफिकेशन को एक दूसरे के 1 सेमी के भीतर समूहीकृत किया जाता है)
	रैखिक (एक पंक्ति में व्यवस्थित)
	खंडीय (निप्पल की ओर शीर्ष के साथ एक त्रिकोण में)।
वास्तु विरूपण	
(पैरेन्काइमा विकृत है और कोई निश्चित द्रव्यमान दिखाई नहीं देता है)	
विषमताओं	असममिति (फाइब्रोग्लैंडुलर ऊतक का क्षेत्र जो केवल
	एक मैमोग्राफिक प्रक्षेपण पर दिखाई देता है)।
	वैश्विक (आमतौर पर एक सामान्य प्रकार और कम से कम एक चतुर्थांश पर फाइब्रोग्लैंडुलर–घनत्व ऊतक की एक बड़ी मात्रा का रेप्रेजेंटेटिव करता है)।
	फोकल (एक चतुर्थांश से कम फाइब्रोग्लैंडुलर ऊतक की छोटी मात्रा)
	विकासशील (फोकल विषमता जो पिछली परीक्षा की तुलना में नई, बड़ी या अधिक स्पष्ट है)।
इंट्रामैमरी लिम्फ नोड	
त्वचा पर घाव	
एकान्त फैली हुई नलिका	
संबंधित विशेषताएं	
त्वचा का मोटा होना या पीछे हटना, निपल का पीछे हटना, एक्सिलरी लिम्फैडेनोपैथी	

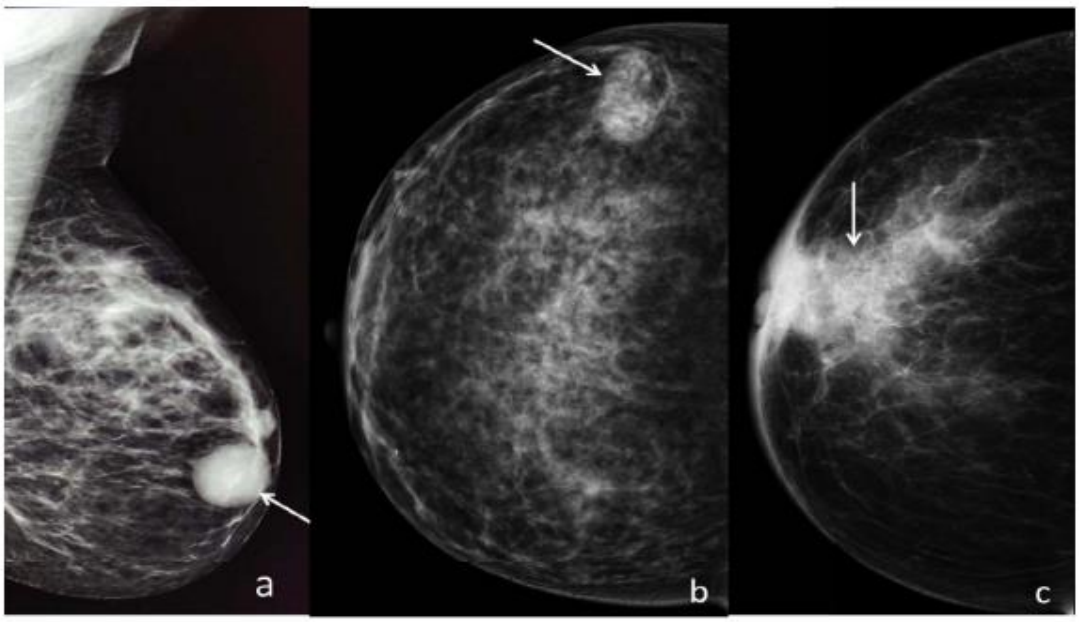


Figure 1: Mammogram shows a) round, b) oval and c) irregular shape of lesions (arrow).

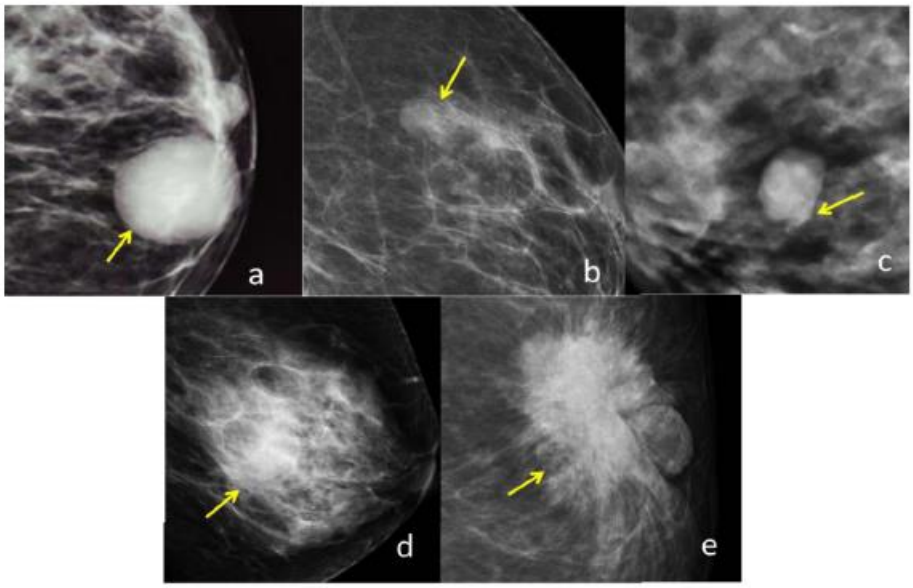


Figure 2: Mammogram shows a) circumscribed, b) obscured, c) microlobulated, d) indistinct and e) spiculated margin of the lesions (arrow).

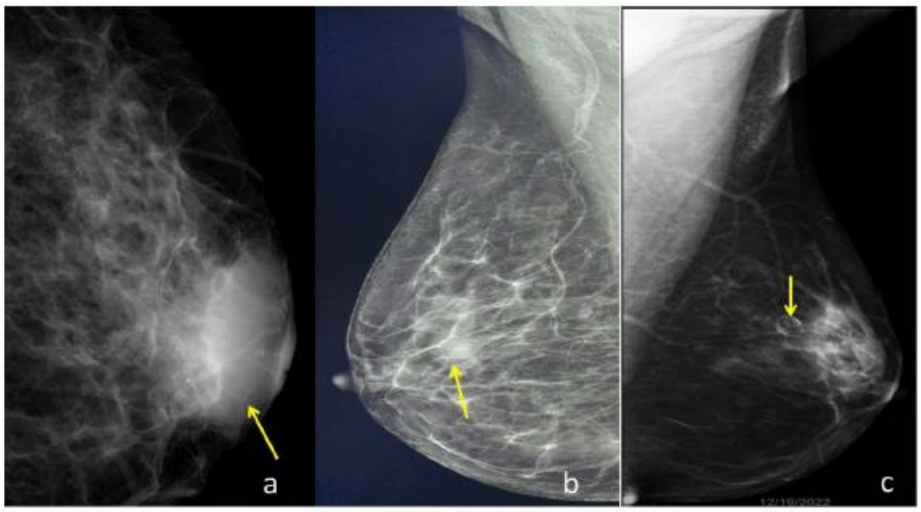


Figure 3: Mammogram shows a) high density, b) equal density and c) fat containing lesions (arrow).

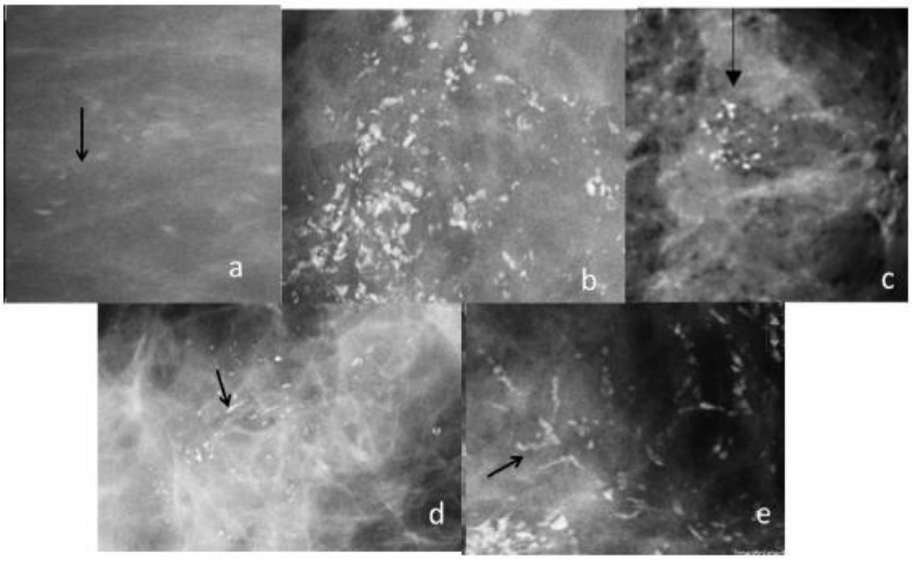


Figure 4: Mammogram shows suspicious morphology a) amorphous, b) coarse heterogenous, c) fine pleomorphic, d) fine linear and e) fine linear branching calcifications (arrow).

मैमोग्राफिक विशेषताओं (जब भी आवश्यक हो नैदानिक और अल्ट्रासाउंड सहसंबंध के साथ) के गहन मूल्यांकन के आधार पर, प्रत्येक स्कैन के लिए एक अंतिम मूल्यांकन श्रेणी (बी.आई–आर.ए.डी. एस 1, 2, 3, 4, 5 या 6) निर्दिष्ट की जानी चाहिए। ये बी.आई–आर.ए.डी.एस मूल्यांकन श्रेणियां विशिष्ट प्रबंधन सिफारिशों के अनुरूप होने के लिए डिजाइन की गई हैं।

एसी.आर बीआई–आरएडीएस एटलस पांचवां संस्करण– मूल्यांकन श्रेणियां–

श्रेणी	**प्रबंधन**	**कैंसर की संभावना**
श्रेणी 0: अपूर्ण–तुलना के लिए अतिरिक्त इमेजिंग औरध्या पूर्व मैमोग्राम की आवश्यकता है	अतिरिक्त इमेजिंग औरध्या पूर्व परीक्षा के साथ तुलना के लिए याद रखें	एन/ए
श्रेणी 1:नकारात्मक	नियमित मैमोग्राफी स्क्रीनिंग	0%
श्रेणी 2: सौम्य	नियमित मैमोग्राफी स्क्रीनिंग	0%
	लघु–अंतराल (6 महीने) अनुवर्ती या निरंतर निगरानी मैमोग्राफी।	>0% लेकिन ≤2%

श्रेणी 3: संभवतः सौम्य		
श्रेणी 4: संदिग्ध		
4ए: घातकता का कम संदेह	ऊतक निदान	>2% से ≤10%
4बी: घातकता के लिए मध्यम संदेह		>10% से ≤50%
4सी: घातकता का उच्च संदेह	ऊतक निदान	>50% से <95%
श्रेणी 5: दुर्दमता का अत्यधिक सूचक		≥95%
श्रेणी 6: ज्ञात बायोस्पाई–सिद्ध दुर्दमता		
चिकित्सीय रूप से उपयुक्त होने पर सर्जिकल छांटना		एन/ए

श्रेणी 1– का उपयोग तब किया जाना चाहिए जब रिपोर्ट के पाठ में किसी विशिष्ट सौम्य निष्कर्ष का वर्णन नहीं किया गया हो।

श्रेणी 2– का उपयोग तब किया जाना चाहिए जब कम से कम एक सौम्य खोज का वर्णन किया गया हो।

श्रेणी 3– का उपयोग गैर–कैल्सीफाइड परिचालित ठोस द्रव्यमान, फोकल असममिति, और बिंदुवार कैल्सीफिकेशन के एकान्त समूह के लिए किया जाना चाहिए, जिसमें परिभाषित (≤ 2%) **संभवतः–**सौम्य सीमा में घातकता की संभावना है। श्रेणी 3 के आकलन के लिए, संबंधित स्तन का प्रारंभिक अल्पकालिक अनुवर्ती अंतराल आमतौर पर 6 महीने होता है। इस 6–महीने की परीक्षा में स्थिरता मानते हुए, एक श्रेणी 3 का मूल्यांकन फिर से 6 महीने में दूसरी लघु–अंतराल अनुवर्ती परीक्षा के लिए प्रबंधन की सिफारिश के साथ प्रस्तुत किया जाना चाहिए, लेकिन अब इसमें दोनों स्तन शामिल होंगे। इस दूसरे लघु–अंतराल अनुवर्ती में स्थिरता मानते हुए, परीक्षा को एक बार फिर श्रेणी 3 के रूप में मूल्यांकन किया जाता है, लेकिन अब अनुशंसित अनुवर्ती अंतराल आमतौर पर 1 वर्ष तक बढ़ा दिया जाता है।

श्रेणी 4ए– का उपयोग हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले खोज के लिए किया जा सकता है लेकिन घातकता के कम संदेह के साथ एक घातक परिणाम की उम्मीद नहीं है, और एक सौम्य पर्क्यूटेनियस ऊतक निदान के बाद 6 महीने या नियमित अनुवर्ती की सिफारिश उचित है।

श्रेणी 4बी– में घातकता के मध्यम संदेह वाले घाव शामिल हैं। इस श्रेणी के निष्कर्ष पर्क्यूटेनियस ऊतक निदान के बाद सावधानीपूर्वक रेडियोलॉजिकल और पैथोलॉजिकल सहसंबंध की गारंटी देते हैं। सौम्य परिणाम के साथ अनुशंसित अनुवर्ती कार्रवाई सहमति पर निर्भर करेगी।

श्रेणी 4सी– में ऐसे निष्कर्ष शामिल हैं जिनमें दुर्दमता के लिए उच्च संदेह है लेकिन जो दुर्दमता का अत्यधिक संकेत नहीं देते हैं (श्रेणी 5)।

श्रेणी 5– दुर्दमता की संभावना $\geq$ 95% है, इसलिए इस मूल्यांकन श्रेणी का उपयोग दुर्दमता के क्लासिक उदाहरणों के लिए आरक्षित है। श्रेणी 5 के मूल्यांकन का उपयोग करने का वर्तमान तर्क घावों की पहचान करना है जिसके लिए किसी भी गैर–घातक पर्क्यूटेनियस ऊतक निदान को स्वचालित रूप से असंगत माना जाता है, जिसके परिणामस्वरूप दोहराने (आमतौर पर सर्जिकल) बायोप्सी की सिफारिश की जाती है।

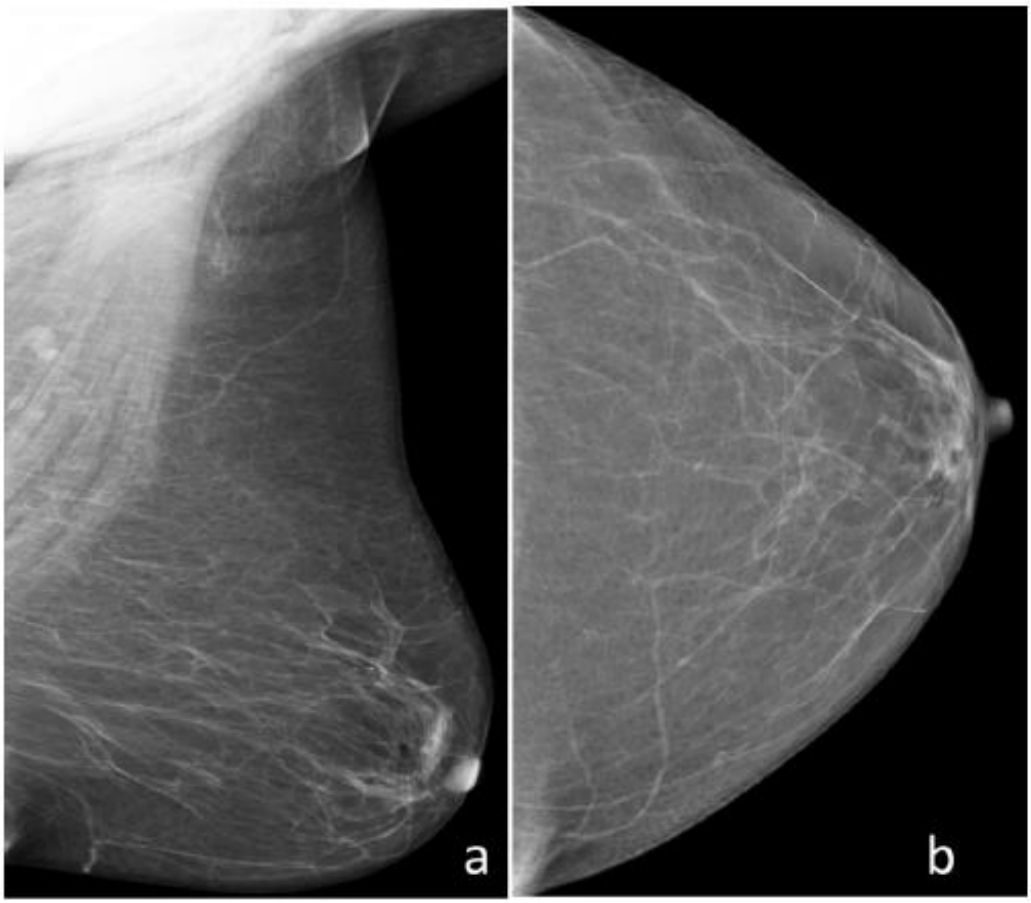


Figure 5: Mammogram shows normal breast without any abnormality – BI-RADS 1.

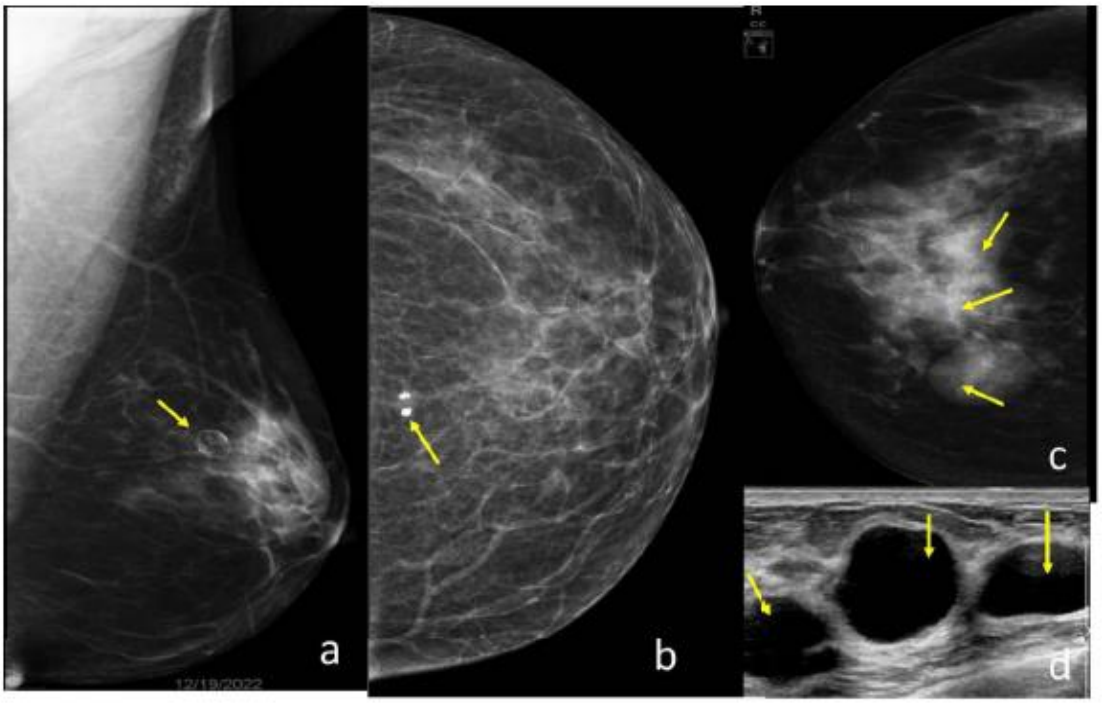


Figure 6: Mammogram shows BI-RADS- 2 findings. a) fat containing lesion with rim calcifications suggesting oil cyst, b) popcorn calcifications of an involuting fibroadenoma and c) multiple oval lesions with circumscribed or obscured margins which were d) anechoeic cysts on USG correlation (arrow).

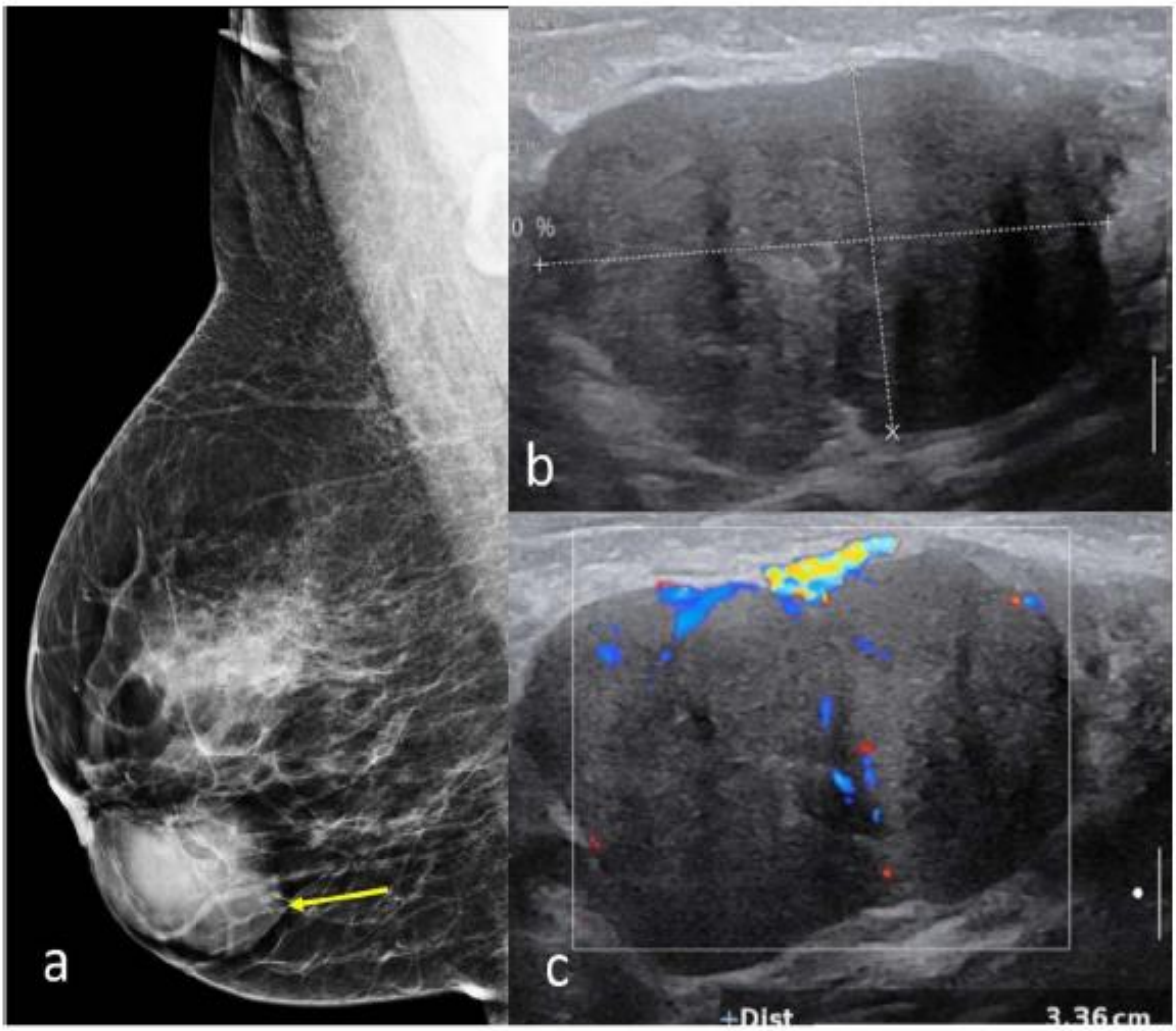


Figure 7: Mammogram shows a) an oval circumscribed radiodense lesion (arrow). USG correlation b) shows an oval hypoechoeic circumscribed parallel lesion with c) internal vascularity on colour doppler. Lesions were categorised as BI-RADS 3 and due to large size, patient underwent trucut biopsy followed by excision and proven as a case of Fibroadenoma.

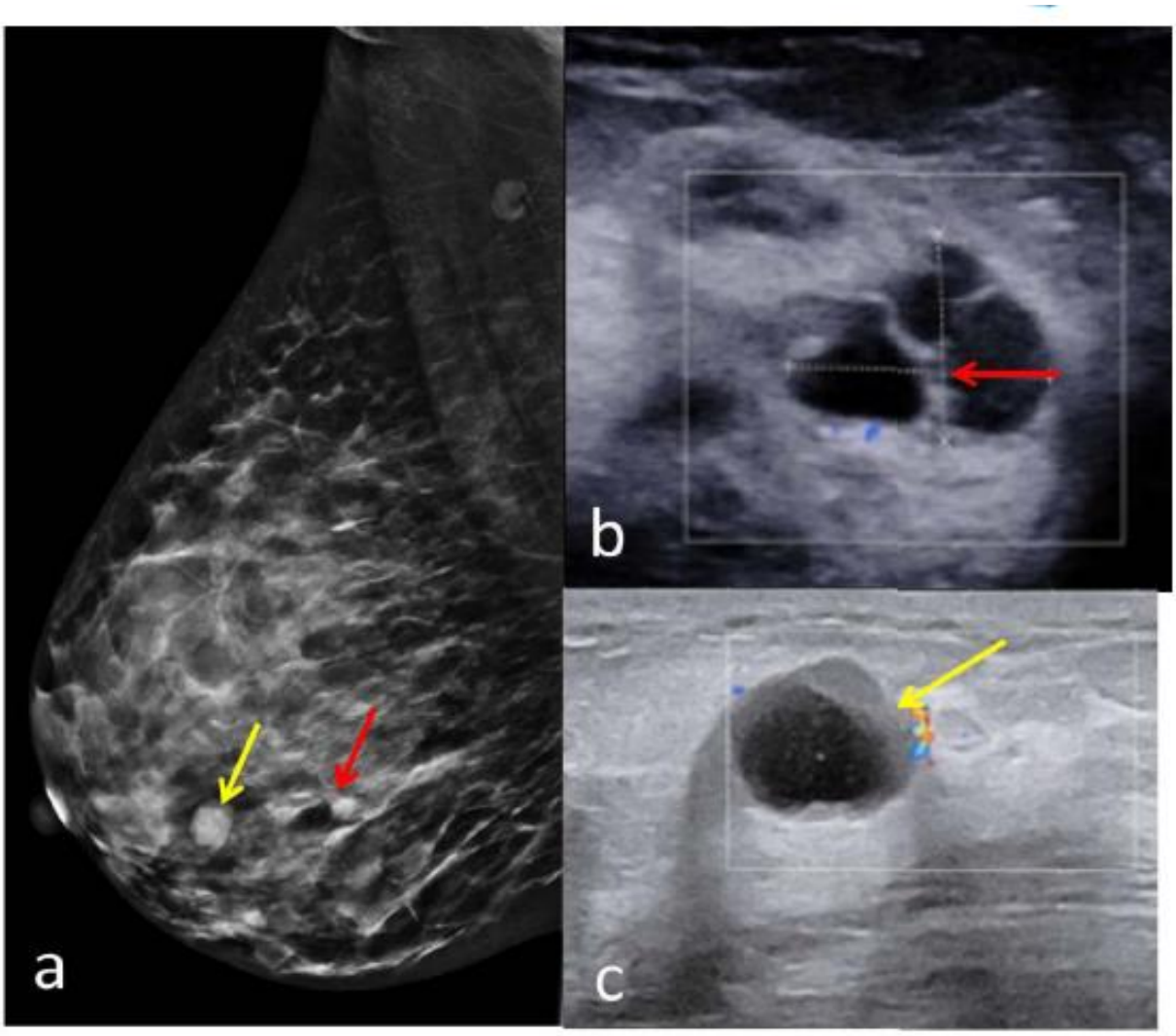


Figure 8: Mammogram shows a) two oval circumscribed radiodense lesions. USG correlation shows cysts with b) thick septa and c) thick wall and categorised as BI-RADS 4a.

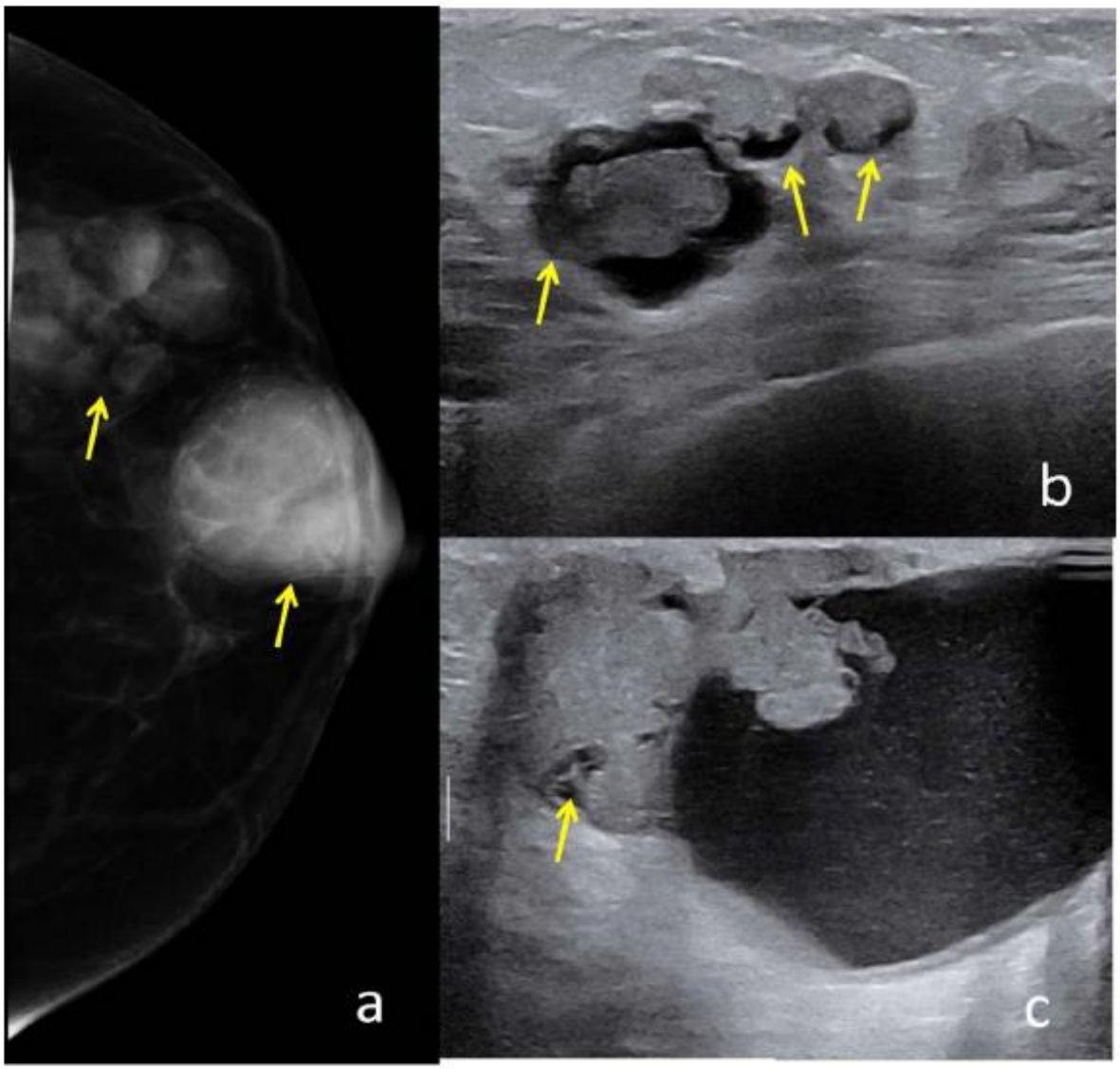


Figure 9: Mammogram shows a) a large round circumscribed radiodense subareolar lesion and a cluster of multiple radiodense lesions. USG correlation b,c) shows multiple solid cystic lesions (arrow) and categorized as BI-RADS 4b. Ultrasound guided Trucut biopsy confirmed Intracystic papillary carcinoma.

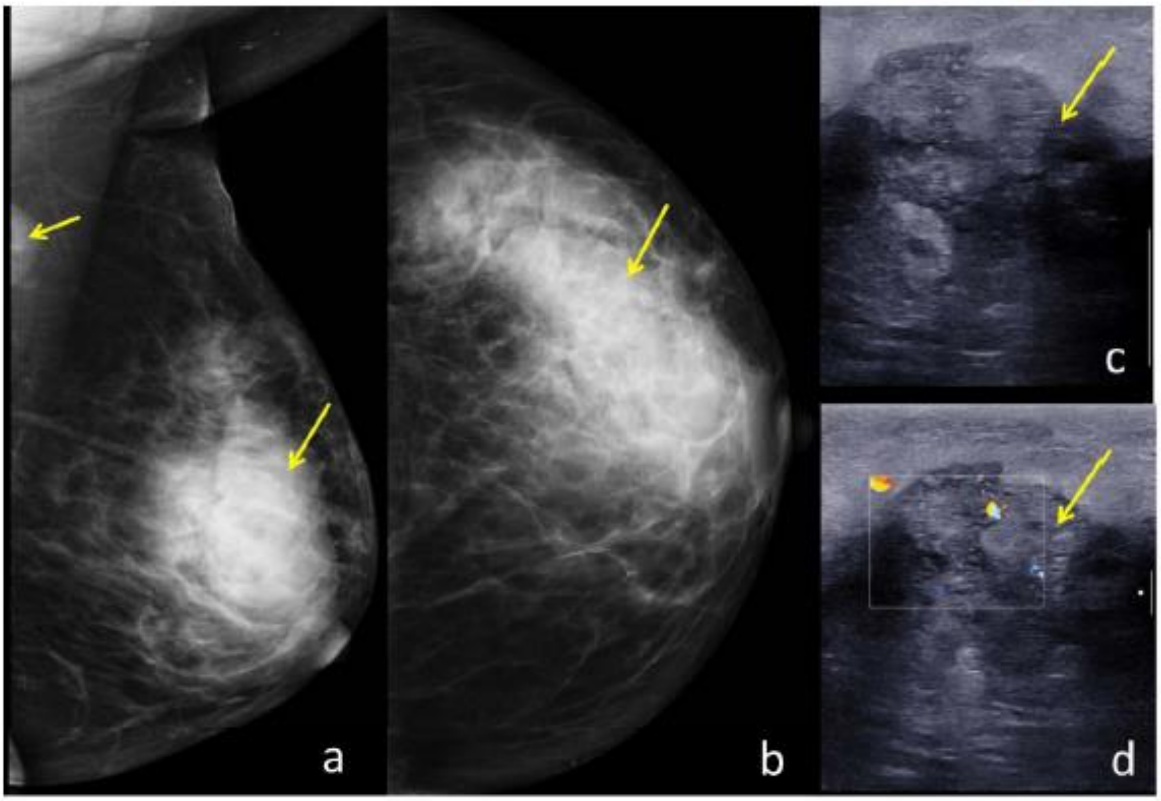
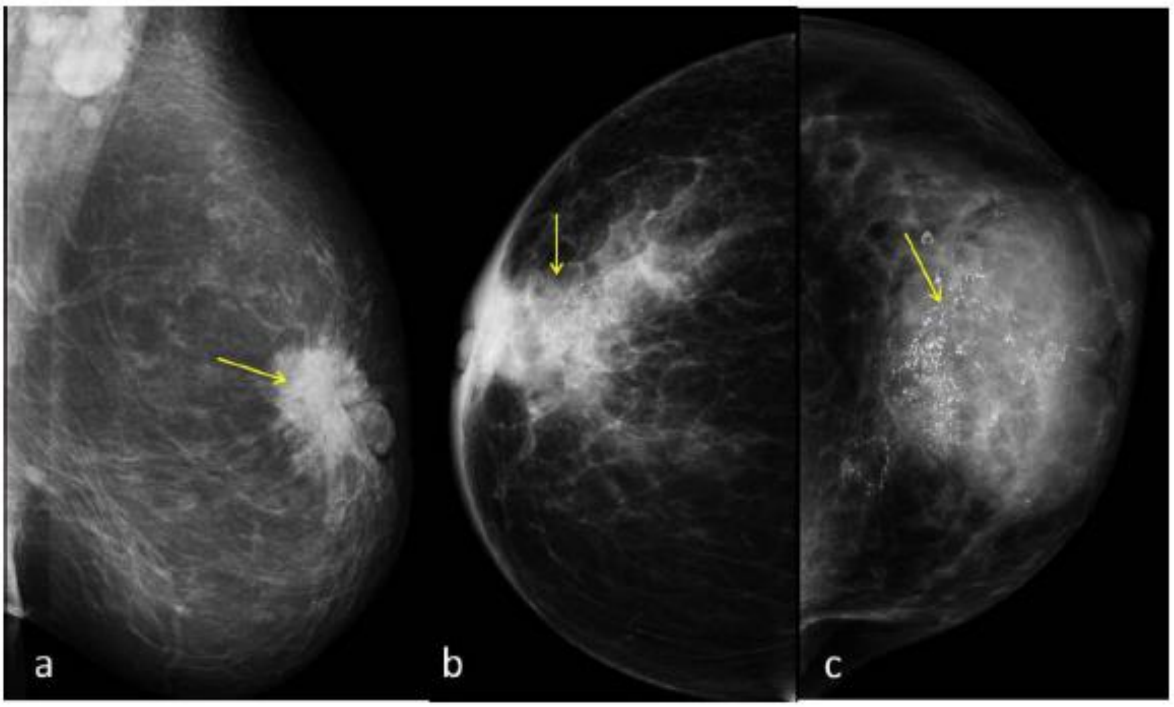


Figure 10: Mammogram shows a,b) a large irregular indistinct radiodense lesion. USG correlation c,d) shows an irregular heterogenous solid lesion with internal vascularity and was categorized as BI-RADS 4c. Trucut biopsy confirmed infiltrating ductal carcinoma.



सन्दर्भ–

1. सुंग एच, फेरले जे, सीगल आर.एल., लावर्सैन एम, सोएरजोमातरम आई, जेमल ए, ब्रे एफ वैश्विक कैंसर सांख्यिकी 2020: 185 देशों में 36 कैंसर के लिए दुनिया भर में घटनाओं और मृत्यु दर का ग्लोबोकैन अनुमान। सी.ए. कैंसर जे क्लिन. 2021;71:209–249.

2. मौर्य ए.पी., ब्रह्मचारी एस. भारत में स्तन कैंसर प्रबंधन की वर्तमान स्थिति। इंडियन जे सर्जन. 2020.

3. अरुमुघम आर, राज ए, नागराजन एम, विजिलाक्ष्मी आर. 327पी – दक्षिणी भारत में तृतीयक देखभाल केंद्र में इलाज किए गए स्तन कैंसर रोगियों का उत्तरजीविता विश्लेषण। ऐन ओंकोल. 2014;25iv 107.

4. कैंसर पर अनुसंधान के लिए अंतर्राष्ट्रीय एजेंसी। विश्व कैंसर रिपोर्ट ख्इंटरनेट,। 2020 4 अप्रैल 2021 उद्धृत,।

5. कोल्ब टी.एम, एट अल। स्क्रीनिंग मैमोग्राफी, शारीरिक परीक्षण और स्तन परीक्षण के प्रदर्शन की तुलना और उन्हें प्रभावित करने वाले कारकों का मूल्यांकनः 27,825 रोगी मूल्यांकन का विश्लेषण। रेडियोलोजी। 2002;225(1):165–75.

6. पिसानो ईडी, एट अल। स्तन–कैंसर स्क्रीनिंग के लिए डिजिटल बनाम फिल्म मैमोग्राफी का नैदानिक प्रदर्शन। एन इंग्लिश जे मेड. 2005;353:1773–83.