CQ HAND + UPPER LIMB
SPECIALIST ORTHOPAEDIC SURGEON

PATIENT INFORMATION — IN DEPTH

अपने स्कैन को समझना (एक्स-रे, अल्ट्रासाउंड, एमआरआई, सीटी)

अलग-अलग स्कैन अलग-अलग चीज़ें दिखाते हैं — आपके सर्जन सवाल के हिसाब से सही स्कैन चुनते हैं और आपको समझाते हैं कि उसमें क्या दिख रहा है।

Kieran Hirpara 4.0

यह पृष्ठ मशीन द्वारा अनूदित है और अभी तक किसी चिकित्सक द्वारा जाँचा नहीं गया है। **अंग्रेज़ी संस्करण** ही आधिकारिक है।

जब आपके सर्जन कोई स्कैन करवाने को कहते हैं, तो यह नामों की एक उलझी हुई सूची जैसा लग सकता है: एक्स-रे, अल्ट्रासाउंड, एमआरआई, सीटी। हर एक अलग उपकरण है जो अलग चीज़ दिखाता है, कुछ वैसे ही जैसे एक फ़ोटो, एक वीडियो और एक 3D मॉडल में फ़र्क होता है। इनमें से कोई भी दूसरों से बस "बेहतर" नहीं है; सही चुनाव पूरी तरह इस पर निर्भर करता है कि हमें क्या देखना है। कौन-सा स्कैन किस काम में अच्छा है, यह जान लेने से आपको दिए गए निर्देशों को लेकर उलझन काफ़ी कम हो जाती है, और यह समझने में मदद मिलती है कि हम कभी-कभी एक से ज़्यादा स्कैन क्यों मांगते हैं।

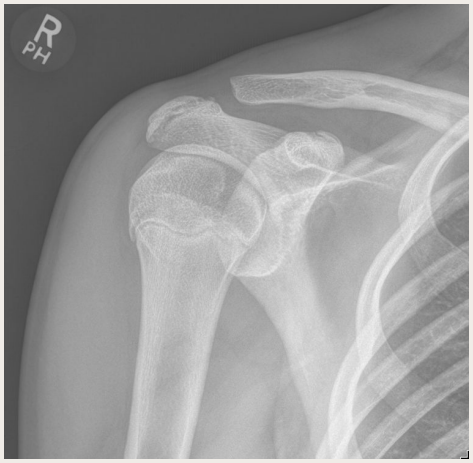
अलग-अलग स्कैन क्यों? हर एक कुछ अलग देखता है

सबसे काम की बात यह समझना है कि हर तरह का स्कैन किसी ख़ास तरह के ऊतक के लिए उपयुक्त होता है। हड्डी, टेंडन (कंडरा), लिगामेंट (स्नायुबंधन), कार्टिलेज (उपास्थि) और नर्व (तंत्रिका) सब अलग-अलग तरह से दिखते हैं, और कोई भी एक स्कैन इन सबको पूरी तरह नहीं दिखाता। एक्स-रे हड्डी के लिए बेहतरीन है लेकिन टेंडन को लगभग देख ही नहीं पाता; अल्ट्रासाउंड टेंडन को बहुत अच्छी तरह दिखाता है लेकिन जोड़ के गहरे अंदर नहीं देख सकता। इसलिए जब हम कोई स्कैन चुनते हैं, तो असल में हम एक सवाल पूछ रहे होते हैं: समस्या हड्डी में है, या नरम ऊतकों में, या दोनों में? इसका जवाब तय करता है कि कौन-सा उपकरण इस्तेमाल होगा।

यही वजह है कि हो सकता है आपका एक स्कैन हो, और फिर आपको दूसरे के लिए भेजा जाए। आमतौर पर इसका मतलब यह नहीं होता कि पहले स्कैन में कोई गड़बड़ थी; इसका मतलब है कि हमने सवाल को सीमित कर लिया है और अब उसका जवाब पाने के लिए एक अलग तरह की तस्वीर चाहिए।

एक्स-रे — हड्डी की तस्वीर

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au



एक्स-रे का एक उदाहरण — यहां कंधे का। घनी हड्डी चमकदार सफ़ेद दिखती है; नरम ऊतक मुश्किल से ही दिखते हैं।

Kieran Hirpara 4.0

एक्स-रे सबसे तेज़ और सबसे जाना-

एक एक्स-रे मशीन: मेज़ के ऊपर लगी ट्यूब शरीर के आर-पार पल भर के लिए एक किरण भेजती है, जो नीचे लगे डिटेक्टर तक पहुंचती है।

Nahid.rajbd / Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0

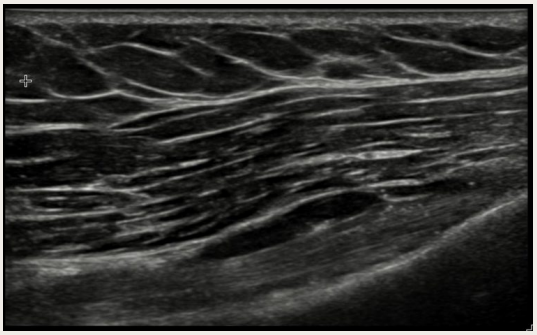
पहचाना स्कैन है, और हड्डी की ज़्यादातर समस्याओं के लिए यह अब भी पहली जांच है। यह उस हिस्से के आर-पार थोड़ी मात्रा में रेडिएशन भेजता है और घनी हड्डी साफ़ सफ़ेद दिखती है, जिससे यह **फ्रैक्चर (हड्डी टूटना), गठिया (आर्थराइटिस), हड्डियों की सीध, और जोड़ का अपनी जगह से खिसक जाना (डिसलोकेशन)** पकड़ने के लिए बेहतरीन है। यह तेज़, सस्ता और आसानी से उपलब्ध है, और इसमें रेडिएशन की मात्रा कम होती है।

यह असल में कैसे काम करता है। एक्स-रे आपके एक तरफ़ रखी एक छोटी ट्यूब के अंदर बनती हैं: बिजली एक गर्म फ़िलामेंट से इलेक्ट्रॉन निकालती है और उन्हें धातु के एक लक्ष्य पर तेज़ी से फेंकती है, और जब वे झटके से रुकते हैं तो वह ऊर्जा एक्स-रे के रूप में निकलती है, जो बहुत ज़्यादा ऊर्जा वाली एक तरह की "रोशनी" है जो आम रोशनी के उलट नरम ऊतक के आर-पार सीधे निकल जाती है। (ये उसी परिवार का रेडिएशन हैं जिसमें गामा किरणें आती हैं, लेकिन ये परमाणु के नाभिक के अंदर से नहीं, बल्कि इन्हीं इलेक्ट्रॉनों से बनती हैं।) जब किरण आपके शरीर को पार करती है, तो घनी हड्डी उसे नरम ऊतक या हवा की तुलना में कहीं ज़्यादा सोख लेती है। दूसरी तरफ़ रखा एक चपटा डिटेक्टर दर्ज करता है कि हर बिंदु पर कितनी किरणें पार हुईं: जहां ज़्यादा एक्स-रे पहुंचती हैं वहां तस्वीर काली होती है, जहां कम पहुंचती हैं (हड्डी के पीछे) वहां सफ़ेद, और छाया का यही नक्शा तस्वीर है।

इसकी कमी इसकी ताक़त का ही दूसरा पहलू है: एक्स-रे हड्डी को अच्छी तरह देखता है लेकिन **नरम ऊतकों** (टेंडन, लिगामेंट और कार्टिलेज) को सिर्फ़ धुंधली स्लेटी छायाओं के रूप में दिखाता है। इसलिए सामान्य एक्स-रे से नरम ऊतक की चोट की संभावना ख़त्म नहीं होती; यह बस बताता है कि हड्डी सही-सलामत दिखती है, और अक्सर सबसे पहले हमें ठीक यही तसल्ली चाहिए होती है।

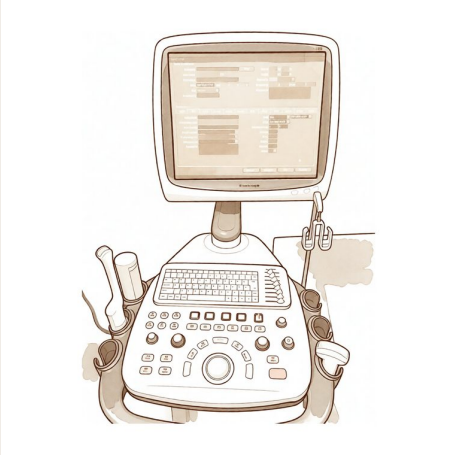
अल्ट्रासाउंड — सतह के पास के नरम ऊतकों का लाइव दृश्य

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au



अल्ट्रासाउंड का एक उदाहरण — दानेदार काला-सफ़ेद दृश्य, यहां कंधे के एक टेंडन का।

Kieran Hirpara 4.0



एक अल्ट्रासाउंड मशीन: हाथ में पकड़ा जाने वाला प्रोब ध्वनि तरंगें भेजता है और उनकी गूंज सुनता है, और स्क्रीन पर उसी समय तस्वीर बनती जाती है।

Erereony / Wikimedia Commons, CC BY 4.0

अल्ट्रासाउंड रेडिएशन की जगह ऊंची फ़्रीक्वेंसी की **ध्वनि तरंगों** का इस्तेमाल करता है, इसलिए इसमें रेडिएशन बिल्कुल नहीं होता। थोड़ा-सा जेल लगाकर एक छोटा प्रोब त्वचा पर घुमाया जाता है, और यह ख़ास तौर पर **उन नरम ऊतकों को दिखाने में अच्छा है जो सतह के काफ़ी पास होते हैं**: टेंडन, **गैंग्लियन सिस्ट** (तरल से भरी गांठ), तरल की थैलियां, और सूजन (इन्फ्लेमेशन)।

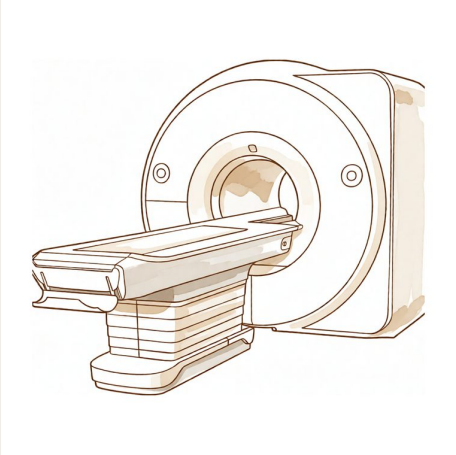
यह असल में कैसे काम करता है। प्रोब के अंदर ऐसे क्रिस्टल होते हैं जो उन पर एक छोटी-सी बिजली की धड़कन लगाने पर कांपते हैं (पीज़ोइलेक्ट्रिक प्रभाव), और शरीर में ऐसी ध्वनि की धड़कनें भेजते हैं जिनकी आवाज़ इतनी ऊंची होती है कि सुनी नहीं जा सकती। हर बार जब कोई धड़कन दो अलग ऊतकों के बीच की सीमा को पार करती है, तो उसका कुछ हिस्सा गूंज बनकर लौट आता है। फिर प्रोब "सुनने" की स्थिति में आ जाता है और उन गूंजों को पकड़ता है। मशीन मापती है कि हर गूंज को लौटने में कितना समय लगता है (जिससे पता चलता है कि वह सीमा कितनी गहराई पर है) और गूंज कितनी तेज़ है (जिससे तय होता है कि वह कितनी चमकदार दिखेगी), और ऐसी हज़ारों रीडिंग को हर सेकंड जोड़कर लाइव तस्वीर बनाती है। बहते खून की ओर करने पर, यह लौटती गूंजों की पिच में बदलाव (डॉप्लर प्रभाव) भी पढ़ सकता है, जिससे खून का बहाव दिखाया, और मापा भी, जा सकता है।

इसकी ख़ास ख़ूबी यह है कि यह **उसी समय (रियल टाइम)** में काम करता है। क्योंकि हम तस्वीर को लाइव देख सकते हैं, हम आपसे हाथ या कंधा हिलाने को कह सकते हैं और टेंडन को उसी समय फिसलते हुए देख सकते हैं, जो कोई स्थिर तस्वीर नहीं दिखा सकती। इसलिए यह कलाई, हाथ और कंधे के आसपास टेंडन की समस्याओं में बहुत काम आता है। जानने लायक मुख्य बात यह है कि अल्ट्रासाउंड **करने वाले पर निर्भर (ऑपरेटर-डिपेंडेंट)** होता है: इसकी गुणवत्ता प्रोब पकड़ने वाले व्यक्ति की कुशलता पर निर्भर करती है, और यह जोड़ के गहरे अंदर या हड्डी के आर-पार नहीं देख सकता।

एमआरआई — नरम ऊतक और हड्डी, दोनों के लिए विस्तृत और हर काम का स्कैन

एमआरआई स्लाइस का एक उदाहरण — यहां कंधे से होकर, जिसमें नरम ऊतक और हड्डी दोनों स्लेटी रंग के अलग-अलग शेड में एक साथ दिखते हैं।

Kieran Hirpara 4.0



एक एमआरआई स्कैनर: एक बड़ा चुंबक जिसके अंदर आप लेटते हैं; यह रेडिएशन की जगह चुंबकीय क्षेत्र और रेडियो तरंगों का इस्तेमाल करता है।

Kieran Hirpara 4.0

एमआरआई एक ताक़तवर **चुंबक** (कोई रेडिएशन नहीं) का इस्तेमाल करके बहुत बारीक तस्वीरें बनाता है। यह हर काम का स्कैन है, क्योंकि यह **नरम ऊतक और हड्डी दोनों** को बारीकी से दिखाता है: **लिगामेंट, कार्टिलेज, नर्व, बोन मैरो (हड्डी के अंदर का गूदा), और यहां तक कि छिपे हुए फ्रैक्चर** जो सादे एक्स-रे में नहीं दिखते। जब हम सर्जरी की योजना बना रहे होते हैं या किसी ऐसी समस्या का पता लगा रहे होते हैं जिसे दूसरे स्कैन ठीक से पकड़ नहीं पाते, तो अक्सर एमआरआई ही निर्णायक जांच होती है।

यह असल में कैसे काम करता है। आपका शरीर ज़्यादातर पानी और चर्बी से बना है, यानी इसमें **हाइड्रोजन** भरी हुई है, और हाइड्रोजन परमाणु का नाभिक एक अकेला प्रोटॉन होता है जो एक छोटे चुंबक की तरह घूमता है। आमतौर पर ये हर दिशा में होते हैं, लेकिन स्कैनर के ताक़तवर चुंबकीय क्षेत्र के अंदर ये उसकी सीध में आ जाते हैं और एक निश्चित दर से डगमगाते हैं (प्रीसेस करते हैं), जो क्षेत्र की ताक़त से तय होती है। फिर स्कैनर ठीक उसी दर पर मिलाई गई एक **रेडियो-तरंग की धड़कन** भेजता है, जो प्रोटॉनों को सीध से हटा देती है और उनमें ऊर्जा भर देती है। जब धड़कन रुकती है, तो वे वापस सीध में आ जाते हैं और वह ऊर्जा एक हल्के रेडियो सिग्नल के रूप में लौटा देते हैं, जिसे रिसीवर कॉइल पकड़ लेती हैं। अलग-अलग ऊतक अपना सिग्नल अलग-अलग गति से छोड़ते हैं, और इसी से, मान लीजिए, कार्टिलेज, तरल और हड्डी के बीच फ़र्क दिखता है। चुंबकीय क्षेत्र के ग्रेडिएंट यह चिह्नित करते हैं कि हर सिग्नल शरीर में कहां से आया, और गणित की एक विधि जिसे **फ़ूरिये ट्रांसफ़ॉर्म** कहते हैं, इकट्ठा किए गए ढेर सारे सिग्नलों को बारीक तस्वीर में बदल देती है।

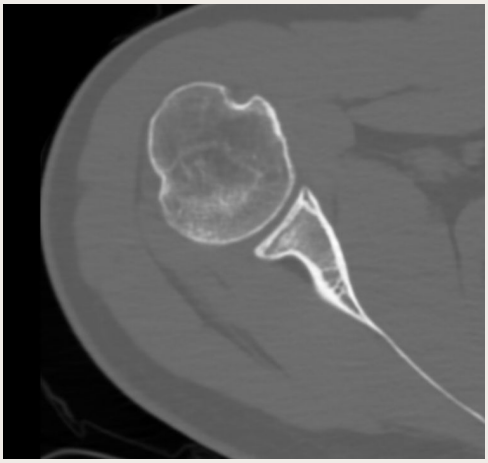
कुछ व्यावहारिक बातें जानना अच्छा है ताकि आपको हैरानी न हो:

- इसमें ज़्यादा समय लगता है, आमतौर पर लगभग **20 से 40 मिनट**, और साफ़ तस्वीरों के लिए आपको काफ़ी हद तक स्थिर लेटे रहना होता है।
- आप एक **सुरंग** के अंदर लेटते हैं, और मशीन काम करते समय **शोर** करती है, खटखट और धमधम की आवाज़ें आती हैं। आपको ईयरप्लग या हेडफ़ोन दिए जाएंगे।
- अगर आपको **बंद जगह से बहुत डर (क्लॉस्ट्रोफ़ोबिया)** लगता है, तो कृपया हमें पहले बताएं; इसे आसान बनाने के तरीके हैं, और कभी-कभी कोई दूसरी मशीन या हल्की नींद की दवा (सेडेटिव) मदद कर सकती है।
- अगर आपके शरीर में **कुछ ख़ास धातु के इम्प्लांट** हैं (जैसे पेसमेकर, या पुराने धातु के पुर्ज़े), तो हमें बताएं। प्लेट और स्क्रू जैसे कई इम्प्लांट पूरी तरह सुरक्षित होते हैं, लेकिन हम हमेशा पहले जांच करते हैं, इसलिए आपके शरीर में जो भी हो, उसका ज़िक्र करें।

सीटी — जटिल हड्डी के लिए 3D बारीकी

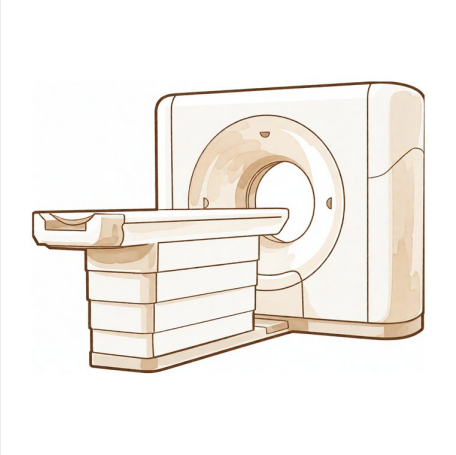
CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

सीटी स्कैन



सीटी का एक उदाहरण — एक आड़ा 'स्लाइस', यहां कंधे से होकर, जिसमें हड्डी बहुत साफ़ बारीकी से दिखती है।

Kieran Hirpara 4.0



एक सीटी स्कैनर: एक घेरा जो एक्स-रे ट्यूब को आपके चारों ओर घुमाता है और कई कोणों से तस्वीरें लेकर उनसे स्लाइस दोबारा बनाता है।

Kieran Hirpara 4.0

अलग-अलग कोणों से कई एक्स-रे लेता है और एक कंप्यूटर उन्हें जोड़कर बारीक आड़े हिस्से (क्रॉस-सेक्शन), और यहां तक कि एक **3D मॉडल** भी बनाता है। सादे एक्स-रे की तरह यह भी हड्डी पर केंद्रित है, लेकिन कहीं ज़्यादा बारीकी के साथ, जिससे यह **जटिल फ्रैक्चर** (जहां हड्डी कई टुकड़ों में टूटी हो) और **तीन आयामों में सर्जरी की योजना** बनाने के लिए बेहतरीन है। कलाई, कोहनी या कंधे के आसपास की मुश्किल टूटों में, सीटी ठीक-ठीक दिखा सकता है कि टुकड़े किस तरह पड़े हैं ताकि हम रिपेयर की योजना सटीक रूप से बना सकें।

यह असल में कैसे काम करता है। सीटी स्कैनर असल में एक घूमने वाली एक्स-रे मशीन है: एक एक्स-रे ट्यूब और डिटेक्टरों का एक घेरा **आपके चारों ओर घूमते हैं** जबकि आप डोनट जैसे आकार के खुले हिस्से से धीरे-धीरे गुज़रते हैं, और **सैकड़ों कोणों** से एक्स-रे दृश्य लिए जाते हैं। अपने आप में हर दृश्य बस एक चपटी छाया है, लेकिन एक कंप्यूटर उन सबको जोड़कर, हर बिंदु पर ऊतक कितना घना है यह ठीक-ठीक निकालकर, **आड़े "स्लाइस"** दोबारा बनाता है जिन्हें एक के ऊपर एक रखकर 3D मॉडल बनाया जा सकता है।

इसकी क़ीमत यह है कि इसमें **सादे एक्स-रे से ज़्यादा रेडिएशन** लगता है, इसलिए हम इसे तभी करवाते हैं जब वह अतिरिक्त बारीकी सच में योजना को बदलती हो।

एक अलग तरह की जांच — नर्व की जांच

हर जांच तस्वीर नहीं होती। अगर चिंता किसी **नर्व** को लेकर है (सुन्नपन, झुनझुनी या कमज़ोरी), तो हम **नर्व कंडक्शन टेस्ट या ईएमजी (मांसपेशियों की बिजली की जांच)** करवा सकते हैं। शरीर की तस्वीर लेने के बजाय, ये मापते हैं कि नर्व और मांसपेशियां असल में कितनी अच्छी तरह काम कर रही हैं, इसके लिए नर्व के साथ-साथ छोटे-छोटे बिजली के सिग्नल भेजे जाते हैं और उसकी प्रतिक्रिया दर्ज की जाती है। यह एक बिल्कुल अलग सवाल का जवाब देती है। आप हमारे नर्व की जांच और कंडक्शन टेस्ट पेज पर और पढ़ सकते हैं।

सब कुछ मिलाकर — क्या उम्मीद करें

तसल्ली की मुख्य बात यह है कि टीम ठीक इस आधार पर स्कैन चुनती है कि हमें क्या देखना है, और ज़्यादातर स्कैन जल्दी होते हैं और इनमें दर्द नहीं होता। अक्सर एक्स-रे या अल्ट्रासाउंड ही काफ़ी होता है; एमआरआई या सीटी की ज़रूरत तब पड़ती है जब हमें ज़्यादा बारीकी या सर्जरी की योजना चाहिए। आपका जो भी स्कैन हो, उसके नतीजे आपको आसान भाषा में समझाए जाएंगे, साथ ही यह भी कि आपके इलाज के लिए उनका क्या मतलब है।

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

अगर आप चाहें, तो ये पूछने के लिए अच्छे सवाल हैं:

- यह स्कैन क्या ढूंढ रहा है, और यह कौन-सा ऊतक दिखाता है?
- क्या इसके बाद मुझे किसी और जांच की ज़रूरत होगी, और इसमें लगभग कितना समय लगेगा?
- क्या मुझे पहले कुछ बताना चाहिए: बंद जगह से डर, धातु के इम्प्लांट, या गर्भवती होना?
- नतीजे मुझे कब और कैसे समझाए जाएंगे?

यहां कोई भी सवाल बेतुका नहीं है। यह समझ लेना कि कोई ख़ास स्कैन क्यों चुना गया, अक्सर पूरी प्रक्रिया को काफ़ी कम डरावना बना देता है।

विस्तार से

यह हिस्सा ज़्यादा विस्तृत, छात्र-स्तर की व्याख्या देता है। अपने नतीजे समझने के लिए इसकी ज़रूरत नहीं है, लेकिन अगर आप जानना चाहते हैं कि हर मशीन अपनी तस्वीर कैसे बनाती है, तो आगे पढ़ें।

एक्स-रे और सीटी: घनत्व की छायाएं

एक्स-रे एक किरण है जो शरीर के आर-पार जाती है और नरम ऊतक या हवा की तुलना में **घने ऊतक** (हड्डी) द्वारा ज़्यादा सोखी जाती है। डिटेक्टर तक जो पहुंचता है वह असल में एक छाया है: हड्डी सफ़ेद दिखती है, हवा काली, नरम ऊतक स्लेटी। **सीटी** स्कैन बस हर कोण से लिए गए कई एक्स-रे हैं जिन्हें कंप्यूटर से आड़े "स्लाइस" में बदला जाता है, जिससे हड्डी की 3D बारीकी मिलती है। दोनों में **आयनकारी रेडिएशन (आयनाइज़िंग रेडिएशन)** इस्तेमाल होता है (एक सीटी में एक अकेले एक्स-रे से कहीं ज़्यादा), इसीलिए इनका इस्तेमाल सोच-समझकर किया जाता है।

अल्ट्रासाउंड: गूंज को सुनना

अल्ट्रासाउंड प्रोब शरीर में बहुत ऊंची फ़्रीक्वेंसी की ध्वनि की धड़कनें भेजता है और ऊतकों की सीमाओं से टकराकर लौटने वाली **गूंजों** को सुनता है। एक कंप्यूटर उन गूंजों के समय और ताक़त को एक लाइव, चलती तस्वीर में बदल देता है। इसमें **कोई रेडिएशन नहीं** होता, और क्योंकि यह उसी समय काम करता है, यह सतह के पास के नरम ऊतकों के लिए और संरचनाओं को हिलते हुए देखने के लिए बेहतरीन है, उदाहरण के लिए आपके हिलने पर किसी टेंडन का फिसलना या टेंडन का फटाव खुलना।

एमआरआई: घूमते हाइड्रोजन परमाणु

एमआरआई एक ताक़तवर चुंबक और रेडियो तरंगों का इस्तेमाल करके शरीर के **हाइड्रोजन परमाणुओं** (ज़्यादातर पानी और चर्बी में) को हल्का-सा हिलाता है और फिर उनके वापस बैठते समय दिए गए हल्के सिग्नल को सुनता है। अलग-अलग ऊतक वह सिग्नल अलग-अलग दर से छोड़ते हैं, और माप का समय तय करके स्कैन को अलग-अलग चीज़ें चमकदार दिखाने के लिए "वेटेड" किया जा सकता है: **T2-वेटेड** स्कैन **तरल को चमकदार** दिखाता है, इसीलिए सूजन, इन्फ्लेमेशन और कई चोटें उसमें चमक उठती हैं; T1-वेटेड स्कैन शरीर की बनावट और चर्बी दिखाता है। नतीजा है नरम ऊतक की बेहद बारीक तस्वीर (लिगामेंट, कार्टिलेज, डिस्क, बोन मैरो) और वह भी **बिना रेडिएशन** के।

स्कैन का चुनाव क्यों मायने रखता है

हर तरीका कुछ अलग "देखता" है, इसलिए सबसे अच्छा स्कैन इस पर निर्भर करता है कि सवाल क्या पूछा जा रहा है: हड्डियों की सीध या फ्रैक्चर (एक्स-रे), सतह के पास हिलता टेंडन (अल्ट्रासाउंड), हड्डी की जटिल बनावट (सीटी), या नरम ऊतक और बोन मैरो की बारीकी (एमआरआई)। सही जवाब अक्सर सही उपकरण चुनने से मिलता है, हर स्कैन करवाने से नहीं।

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au