

# Pag-unawa sa Iyong mga Scan (X-ray, Ultrasound, MRI, CT)



Iba-ibang uri ng scan ang nagpapakita ng iba't ibang bagay — ang iyong surgeon ang pipili ng angkop na scan para sa tanong at ipaliwanag sa iyo kung ano ang ipinapakita nito.

Kieran Hirpara © ⓘ 4.0

Ang pahinang ito ay isinalin ng makina at hindi pa nasusuri ng isang doktor. Ang **bersyong Ingles** ang siyang opisyal.

Kapag ang iyong surgeon ay nag-order ng isang scan, maaaring magmukhang ito bilang “alphabet soup”: X-ray, ultrasound, MRI, CT. Ang bawat isa ay isang iba't ibang tool na nagpapakita ng iba't ibang bagay, kaiba-iba sa pagitan ng isang litrato, video, at 3D model. Wala sa kanila ang simpleng “mas maganda” kaysa sa iba; ang tamang pagpili ay nakadepende lamang sa kung ano ang kailangan nating makita. Ang pag-unawa sa kung ano ang mabuti sa bawat scan ay nag-aalis ng maraming misteryo sa mga instruksyon na ibinibigay sa iyo, at tumutulong upang maunawaan mo kung bakit minsan ay hinihingi namin ang higit pa sa isang scan.

## Bakit iba-iba ang mga scan? Ang bawat isa ay nakakakita ng iba't ibang bagay

Ang pinakamahalagang dapat maintindihan ay ang bawat uri ng scan ay angkop para sa isang partikular na uri ng tissue. Ang buto, mga tendon, ligamento, cartilage, at mga nerbiyos ay lahat ay nagpapakita ng iba't ibang anyo, at walang iisang scan ang perpektong nakakakita ng lahat ng ito. Ang X-ray ay napakahusay para sa buto ngunit halos hindi nakakakita ng tendon; ang ultrasound ay maganda sa pagpapakita ng tendon ngunit hindi nakakakita nang malalim sa loob ng isang kasu-kasuan. Kaya kapag pumipili kami ng isang scan, tinatanso namin ang isang tanong: *nasa buto ba ang problema, o sa mga malambot na tissue, o pareho?* Ang sagot ang nagdidikta ng gamit.

Ito rin ang dahilan kung bakit maaaring magkaroon ka ng isang scan, pagkatapos ay ipapadala ka para sa isa pang scan. Karaniwan, hindi ito nangangahulugan na may mali sa unang scan; nangangahulugan ito na narrow down namin ang tanong at ngayon ay kailangan namin ng ibang uri ng larawan upang sagutin ito.

## X-ray – ang larawan para sa buto

---

Ang X-ray ay ang pinakamabilis at pinakakilalang uri ng pag-scan, at nananatili itong unang pagsusuri para sa karamihan ng mga problema sa buto. Ito ay nagpapadaloy ng kaunting radiation sa lugar, at ang makapal na buto ay lumalabas na malinaw na puti, na nagiging sanhi nito na maging mahusay sa pagtukoy ng **mga fracture (basag na buto), arthritis, ang pagkakahanay ng mga buto, at dislokasyon**. Mabilis ito, murang halaga, at madaling makakuha, at maliit ang dose ng radiation.

**Paano ito gumagana.** Ang mga X-ray ay ginagawa sa loob ng isang maliit na tube sa isang gilid ng iyo: ang kuryente ay nagluluto ng mga electron mula sa mainit na filament at pinapadala ito sa isang metal na target, at habang ang mga ito ay bumabagsak at humihinto, ang enerhiya ay inilalabas bilang mga X-ray, isang uri ng napakataas na enerhiyang “liwanag” na, hindi tulad ng karaniwang liwanag, tumatawid nang direkta sa malambot na tisyu. (Kabilang ito sa parehong pamilya ng radiation na gamma rays, ngunit ginagawa ng mga electron na ito imbes na mula sa loob ng nucleus ng atom.) Habang ang beam ay tumatawid sa iyong katawan, ang makapal na buto ay sumisipsip ng mas marami dito kaysa sa malambot na tisyu o hangin. Isang patag na detector sa kabilang panig ay nakarrekorde ng kung gaano karami ang nakapasa sa bawat punto: kung maraming X-ray ang nakarating dito, ang larawan ay itim, kung kaunti (sa likod ng buto) ay puti, at ang mapang-alih na mapa ng anino ay ang imahe.

Ang limitasyon nito ay ang kabaligtaran ng kanyang lakas: ang mga X-ray ay magaling makita ang buto ngunit ipinapakita ang **malambot na tisyu** (tendons, ligaments, at cartilage) bilang malabo na abong anino. Kaya ang isang normal na X-ray ay hindi nagpapatunay ng isang sugat sa malambot na tisyu; ito ay nagbibigay lamang ng impormasyon na ang buto ay tila intact, na madalas ay eksaktong kumpiyansa na ang kailangan namin sa unang pagkakataon.

## Ultrasound – isang buhay na tanawin ng malambot na tisyu sa tabi ng ibabaw

---

Gumagamit ang ultrasound ng mataas na dalas na **tunog** imbes na radiation, kaya walang dose sa lahat. Isang maliit na probe ang inililipat sa balat na may kaunting gel, at ito ay partikular na mahusay sa pagpapakita ng **malambot na tisyu na nasa medyo malapit sa ibabaw**: tendon, **ganglion cyst**, mga bulsa ng likido, at pamamaga.

**Paano ito talaga gumagana.** Ang probe ay naglalaman ng mga kristal na kumakawing kapag may maliit na elektrikong pulso ang ipinapatupad sa kanila (ang piezoelectric effect), na nagpapaputok ng mga pulso ng tunog na sobrang mataas ang pitch upang marinig sa katawan. Sa bawat pagdaan ng isang pulso sa hangganan sa pagitan ng dalawang magkaibang tisyu, bahagi nito ay bumabalik bilang echo. Pagkatapos, lumilipat ang probe sa “pagpakinggan” at nakadetect ng mga echo na iyon. Sukatin ng makina kung gaano katagal ang pagbabalik ng bawat echo (na nagbibigay ng impormasyon kung gaano kalalim ang hangganan na iyon) at kung gaano lakas ang echo (na nagtatakda kung gaano kalinaw ang itsura nito), at pinagsasama-sama ang libu-libu ng mga pagbabasa na ito bawat segundo upang makabuo ng buhay na larawan. Kung itinatarget ang dumadaloy na dugo, kaya rin nitong basahin ang pagbabago ng pitch ng mga bumabalik na echo (ang Doppler effect) upang ipakita, at kahit sukatin, ang daloy ng dugo.

Ang espesyal nitong trick ay gumagana ito sa **real time**. Dahil kayang manood kami ng larawan na buhay, kayang hilingin sa iyo na galawin ang iyong kamay o balikat at manood kung paano glide ang tendon habang nangyayari ito, isang bagay na hindi maipapakita ng isang static na larawan. Ginagawa itong napaka-gamit para sa mga problema sa tendon sa paligid ng pulso, kamay, at balikat. Ang pangunahing dapat malaman ay ang ultrasound ay **operator-dependent**: ang kalidad ay nakadepende sa kasanayan ng taong hawak ang probe, at hindi nito makikita ang malalim sa loob ng isang kasu-kasuan o sa pamamagitan ng buto.

## MRI – ang detalyadong pangkalahatang gamit para sa malambot na tisyu at buto

---

Ang MRI ay gumagamit ng malakas na **magnet** (walang radiation) upang lumikha ng napakadetalyadong mga larawan. Ito ang pangkalahatang gamit, dahil ipinapakita nito ang **parehong malambot na tisyu at buto** nang may mabuting detalye: **mga ligamento, cartilage, mga nerbiyos, bone marrow, at kahit mga nakatagong fracture** na hindi nakikita sa simpleng X-ray. Kapag nagpapalano kami ng operasyon o hinahanap ang isang problema na hindi masyadong naipapahiwatig ng ibang uri ng scan, madalas ang MRI ang nagiging desisyon sa pagpili ng pagsusuri.

**Paano ito talaga gumagana.** Ang katawan ay karamihan ay tubig at taba, na nangangahulugan na puno ito ng **hydrogen**, at ang nucleus ng isang atom ng hydrogen ay isang solong proton na umiikot na parang maliit na magnet. Karaniwan, ang mga ito ay tumuturo sa lahat ng direksyon, ngunit sa loob ng makapangyarihang magnetic field ng scanner, sila ay umaayos ayon dito at nagwawobble, o nagprecess, sa isang tiyak na rate na itinakda ng lakas ng field. Ang scanner ay sumasagot sa pamamagitan ng pagpapadala ng isang **radio-wave pulse** na tuned sa eksaktong rate na iyon, na nagtutulak sa mga proton na lumayo sa kanilang pagkakasunod-sunod at nagbibigay ng enerhiya sa kanila. Kapag huminto ang pulse, bumabalik sila sa pagkakasunod-sunod at ibinabalik ang enerhiyang iyon bilang isang mahinang radio signal, na kinukuha ng mga receiver coil. Iba-iba ang bilis ng paglabas ng signal ng mga magkakaibang tisyu, at iyon ang nagdudulot ng kontrast sa pagitan, halimbawa, ng cartilage, fluid, at buto. Ang mga magnetic-field gradient ay nagtatakda kung saan sa katawan nanggagaling ang bawat signal, at isang uri ng matematika na tinatawag na **Fourier transform** ang nagtatalo ng malaking dami ng kinolektang signal upang maging detalyadong larawan.

May ilang praktikal na bagay na karapat-dapat malaman upang hindi ka mapagbiglaan:

- Mas matagal ito, karaniwang mga **20 hanggang 40 minuto**, at kailangan mong humiga nang katatagan para sa malinaw na mga larawan.
- Humihiga ka sa loob ng isang **tunnel**, at ang makina ay **maingay**, gumagawa ng mga tunog ng pagkukutya at pagbomba habang ito ay gumagana. Bibigyan ka ng earplugs o headphones.
- Kung ikaw ay **napakatakot sa saradong espasyo (claustrophobic)**, pakiusap ipaalam ito sa amin bago; may mga paraan upang gawin itong mas madali, at minsan ang ibang uri ng makina o isang mild sedative ay makakatulong.
- Kung mayroon kang **ilang partikular na metal implants** (tulad ng pacemaker, o lumang metalwork), ipaalam sa amin. Maraming implants tulad ng mga plate at screw ay ganap na ligtas, ngunit sinusuri namin ito bago, kaya banggitin ang anumang meron ka.

## CT – Detalyadong 3D para sa kumplikadong buto

---

Ang CT scan ay kumukuha ng **maraming X-ray mula sa iba't ibang anggulo** at ginagawa ng computer na mga detalyadong cross-section, at kahit isang **3D model**. Tulad ng simpleng X-ray, nakatuon ito sa buto, ngunit may mas maraming detalye, na nagiging sanhi nito na maging napakahusay para sa **mga kumplikadong fracture** (kung saan nababasag ang buto sa ilang piraso) at para sa **pagpapalano ng operasyon sa tatlong dimensyon**. Para sa mga mahirap na fracture sa paligid ng pulso, siko, o balikat, maaaring ipakita ng CT kung paano nakaposisyon ang mga fragment upang maipalano namin ang pagkukumpuni nang eksakto.

**Paano ito talaga gumagana.** Ang CT scanner ay isang umiikot na X-ray machine: ang X-ray tube at isang singsing ng mga detector **umiikot sa paligid mo** habang dahan-dahan kang gumagalaw sa butas na hugot-donut, na kumukuha ng mga X-ray view mula sa **maraming anggulo**. Sa sarili nitong pagkakataon, ang bawat view ay simpleng patag na anino, ngunit pinagsasama ng computer ang lahat ng mga ito, at sinusuri kung gaano kadalas ang tissue sa bawat punto, upang mabuo ang mga **cross-sectional “slices”** na maaaring i-stack upang maging 3D model.

Ang trade-off nito ay gumagamit ito ng **mas maraming radiation kaysa sa simpleng X-ray**, kaya ito ay inuorder namin kapag ang karagdagang detalye ay tunay na nagbabago sa plano.

## Iba pang uri ng pagsusuri – mga pag-aaral ng nerbiyos

---

Hindi lahat ng pagsusuri ay larawan. Kung ang alalahanin ay isang **nerbiyos** (pagkasira ng pakiramdam, pangangati, o kahinaan), maaari kaming mag-ayos ng **nerve conduction studies o EMG**. Sa halip na kumuha ng litrato ng katawan, sinusukat nito kung gaano kagaling ang mga nerbiyos at kalamnan na gumagana, sa pamamagitan ng pagpapadala ng maliit na electrical signals sa isang nerbiyos at pagre-record ng tugon. Ito ay sumasagot sa isang ganap na ibang tanong. Maaari mong basahin pa sa aming pahina tungkol sa [nerve tests and conduction studies](#).

## Pagpupuno ng mga detalye – ano ang inaasahan

---

Ang mapagkumbabang pangwakas ay ang ang koponan ay nagpili ng imahen batay sa eksaktong kailangan nating makita, at karamihan sa mga imahen ay mabilis at walang sakit. Ang X-ray o ultrasound ay madalas na sapat lamang; ang MRI o CT ay ginagamit kapag kailangan natin ng mas malinaw na detalye o plano para sa operasyon. Anuman ang iyong karanasan, ang mga resulta ay ipapaliwanag sa iyo sa simpleng wika, kasama ang kahulugan nito para sa iyong paggamot.

Kung gusto mo, narito ang mga mahusay na tanong na itanong:

- *Ano ang hinahanap ng imahen na ito, at anong bahagi ng katawan ang ipinapakita nito?*
- *Kailangan ko ba ng iba pang imahen pagkatapos nito, at gaano katagal ito magtatagal?*
- *Mayroon bang dapat kong banggitin muna: takot sa saradong espasyo, metal na implant, o pagbubuntis?*
- *Kailan at paano ko makakakuha ng paliwanag sa mga resulta?*

Walang masama-masamang tanong dito. Ang pag-unawa kung bakit isang partikular na imahen ang pinili ay madalas na nagpapababa ng takot sa buong proseso.

## Mas malalim pa

---

Ang seksyong ito ay nag-aalok ng mas detalyadong paliwanag na angkop sa antas ng mag-aaral. Hindi ito kailangan upang maunawaan ang iyong mga resulta, ngunit kung ikaw ay nakakaaliw sa *paano* ginagawa ng bawat makina ang kanyang larawan, magpatuloy sa pagbabasa.

### X-RAY AT CT: MGA ANINO NG DENSIDAD

Ang **X-ray** ay isang sinag na dumadaan sa katawan at mas naa-absorb ng **mas denseng tissue** (tulang) kaysa sa malambot na tissue o hangin. Ang abot sa detector ay epektibong isang *anino*: ang buto ay nagpapakita ng puti, ang hangin ay itim, at ang malambot na tissue ay kulay-abo. Ang **CT** scan ay simpleng maraming X-ray na kinuha mula sa lahat ng anggulo at inihitng ito sa mga cross-sectional na “slice,” na nagbibigay ng detalye ng buto sa 3D. Parehong gumagamit ng **ionising radiation** (mas malaki ang CT kaysa sa isang simpleng X-ray), kaya’t ginagamit ito nang may pag-iingat.

### ULTRASOUND: PAKIKINIG SA MGA ECHO

Ang **ultrasound** probe ay nagpapadala ng mga pulse ng tunog na may napakataas na frequency papasok sa katawan at nakikinig sa mga **echo** na bumabalik mula sa mga hangganan ng tisyu. Isang computer ang nagtatala ng timing at lakas ng mga echo na iyon upang lumikha ng isang buhay, gumagalaw na imahe. Ito ay gumagamit ng **walang radiation**, at dahil ito ay real-time, napakahusay ito para sa mga malambot na tisyu na malapit sa ibabaw at para sa pagmamasid sa mga istrukturang gumagalaw, halimbawa, ang paggalaw ng isang tendon o ang pagbukas ng sugat sa tendon habang gumagalaw ka.

### MRI: PAG-IKOT NG MGA ATOM NG HYDROGEN

Ang **MRI** ay gumagamit ng makapangyarihang magnet at mga radio wave upang higitan ang **mga atom ng hydrogen** sa katawan (karamihan ay nasa tubig at taba) at pagkatapos ay makinig sa mahinang signal na ibinabalik nila habang sila ay nagse-settle. Iba-iba ang rate ng paglabas ng signal ng iba’t ibang tissue, at sa pamamagitan ng pagtutukoy ng oras ng pagsukat, ang scan ay maaaring “weighted” upang gawing maliwanag ang iba’t ibang bagay: ang **T2-weighted** scan ay nagpapakita ng **maliwanag na likido**, kaya ang pamamaga, pamamaga, at maraming sugat ay nagliliwanag; ang T1-weighted scan ay nagpapakita ng anatomiya at taba. Ang resulta ay napakagandang detalye ng malambot na tissue (mga ligamento, cartilage, discs, bone marrow) na walang **radiation**.

### BAKIT MAHALAGA ANG PAGPILI NG URI NG SCAN

Ang bawat paraan ay “nakakakita” ng iba’t ibang bagay, kaya ang pinakamainam na scan ay nakadepende sa tanong na tinutugon: alignment ng buto o fracture (X-ray), tendon na gumagalaw malapit sa ibabaw (ultrasound), kumplikadong anatomiyang buto (CT), o detalyadong malambot na tisyu at bone marrow (MRI). Madalas, ang tamang sagat ay makukuha sa tamang pagpili ng gamit, hindi sa paggawa ng lahat ng uri ng scan.

---

#### 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