



Tungkol Saan ang Modyul na Ito?

Isipin mong ikaw ay magtatayo ng isang bahay. Ano ang una mong gagawin? Anu-ano ang mga istrukturang una mong itatayo? Marahil, sisimulan mo ito sa pagtatayo ng mga poste, di ba? Gagawin mo ito, dahil kailangan mo ng isang balangkas na magsisilbing pundasyon ng bahay. Ibabagay o i-aangkop na lamang sa porma ng mga naunang istrukturang iyong itinayo ang mga susunod na bahaging iyong idaragdag. Ngunit, ano kaya ang mangyayari kung ang mga posteng ito ay maging marupok? Tiyak na babagsak sa lupa ang bahay mo!

Ang katawan ng tao ay tulad rin ng bahay na iyong itinayo. Kailangan nito ng isang balangkas, mga istrukturang magpapanatili sa hugis ng katawan at titiyak sa mabuti nitong pagganap sa mga tungkulin. Sa iyong katawan, gumaganap bilang balangkas ang tinatawag na **skeletal system**. Ito ay isang sistemang binubuo ng mga buto na nagbibigay ng hugis at matibay na balangkas bilang suporta sa iyong katawan.

Sa modyul na ito, malalaman mo kung ano ang *skeletal system*. Pag-aaralan mo ang iba't ibang bahagi ng sistema at ang tungkulin ng mga ito sa iyong katawan. Malalaman mo rin ang ilang pinsala at sakit na makasasama sa sistema at kung paano ito dapat pangalagaan.

Ang modyul ay binubuo ng apat na aralin.

Aralin 1 – *Ang Skeletal System*

Aralin 2 – *Ang Balangkas o Kayarian ng Skeletal System*

Aralin 3 – *Ang Kayarian ng Buto*

Aralin 4 – *Mga Karaniwang Pinsala at Sakit ng Skeletal System*



Anu-ano ang mga Matututuhan Mo sa Modyul na Ito?

Matapos pag-aralan ang modyul na ito, inaasahang makakaya mo nang:

- ◆ ilarawan ang balangkas at tungkulin ng skeletal system sa katawan ng tao;
- ◆ maipaliwanag kung paano nagtatrabaho ang skeletal system;
- ◆ matukoy ang ilang pinsala at sakit na kalimitang iniuugnay sa skeletal system;
- ◆ maipamalas ang kaalaman sa pagbibigay ng paunang lunas sa mga pinsala ng skeletal system; at
- ◆ makapagbigay ng mga mabubuting paraan ng pangangalaga sa skeletal system.



Anu-ano na ang mga Alam Mo?

Upang masukat ang mga bagay na alam mo na tungkol sa nilalaman ng modyul na ito, sagutin mo muna ang pagsusulit. Isulat ang iyong sagot sa mga patlang.

Ibigay ang limang tungkulin ng skeletal system.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Ano ang bumubuo ng *skeletal system*?

6. _____

Ilarawan ang galaw ng *skeletal system* habang kumikilos ang isang tao.

7. _____

Magbigay ng tatlong pinsala o sakit na karaniwang iniuugnay sa *skeletal system*.

8. _____
9. _____
10. _____

Kumusta? Nasagot mo ba nang tama ang mga katanungan? Ihambing mo ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 34 ng modyul na ito.

Kung tama ang lahat ng iyong mga sagot, magaling! Marami ka nang nalalaman tungkol sa paksa ng modyul na ito. Maaari mo pa ring pag-aralan ito upang mabalik-aralan ang mga paksang alam mo na. Maaari ding maragdagan nito ang iyong kaalaman.

Kung mababa ang iyong iskor, huwag mabahala. Para sa iyo ang modyul na ito. Matututo ka rito ng mga konsepto na maaari mong gamitin sa pang-araw-araw na buhay. Kung pag-aaralan mo nang mabuti ang modyul na ito, matututuhan mo ang mga sagot sa lahat ng katanungan sa pagsusulit at higit pa rito. Handa ka na ba?

Ilipat ang modyul sa susunod na pahina para masimulan ang Aralin 1.

Ang Skeletal System

Karamihan ng hayop ay nangangailangan ng isang matigas na balangkas na magbibigay ng suporta at proteksiyon at magpapanatili sa hugis ng katawan. Ang iba, tulad ng mga pusit at insekto, ay may mga *exoskeleton* o mga matitigas na suportang balangkas sa labas ng kanilang mga katawan. Gayunman, sa mga matataas na uri ng hayop tulad ng mga *mammal*, ang matitigas na suportang balangkas ay matatagpuan sa loob ng katawan. Tinatawag na mga *endoskeleton* o mga panloob na kalansay ang mga balangkas na ito.

Sa araling ito, pag-aaralan mo ang mga bahagi ng skeletal system. Madaragdagan din ang iyong kaalaman tungkol sa ayos at tungkulin ng mga buto. Isang mahalagang bahagi ng iyong katawan ang **skeletal system**. Katunayan, matututo ka ng mga bago at kawili-wiling bagay sa araling ito. Handa ka na bang pag-aralan ito?



Subukan Natin Ito

Alam mo ba kung saan naroroon ang mga buto sa iyong katawan? Subukan mong salatin ang matitigas na balangkas sa ilalim ng iyong balat. Nararamdaman mo ba ang tigas ng mga ito? Hawakan mo ang iyong ulo. Ano ang pakiramdam? Ang mga gabatong-tigas na bahaging iyong nararamdaman ay ang iyong mga buto. Sa palagay mo ba'y, mahalaga ba ang katigasan ng mga buto sa pagpapanatili sa mga tungkulin ng iyong katawan?

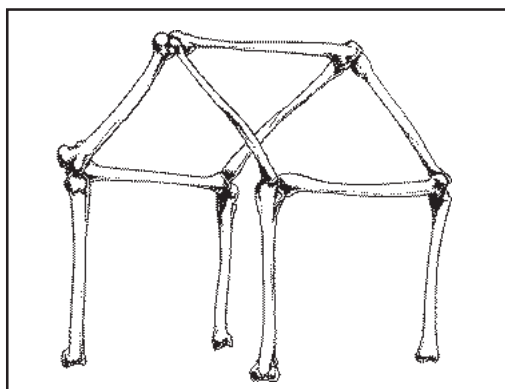


Alamin Natin

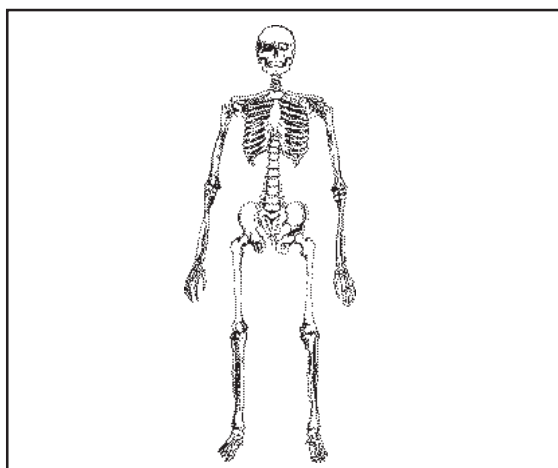
Ang **skeletal system** ay binubuo ng mga buto na nakaayos sa paraang makapagbibigay ng pinakamainam na suporta sa mga bahagi ng katawan at makatutulong sa iyo sa pagsasagawa ng maraming bagay.

Sa iyong palagay, gaano karami ang iyong mga buto? Hulaan mo. Dalawampu ba? Sandaan? Maaaring ikagulat mo ang katotohanang may 206 na buto sa katawan ng isang taong may sapat na gulang (adult). Nakaayos ang lahat ng ito sa paraang makatutulong sa mahusay na pagganap sa mga tungkulin ng iyong katawan.

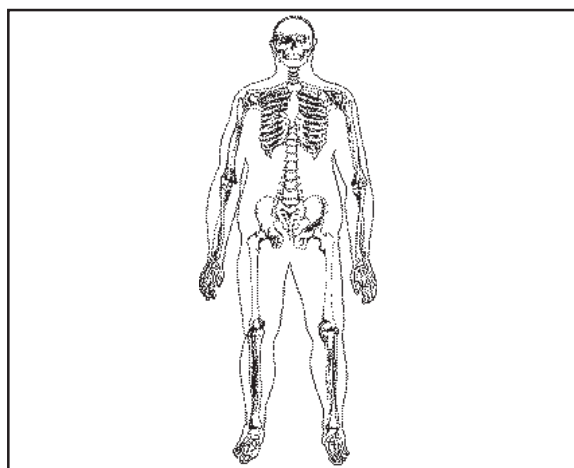
Upang higit na maipakita ang mga tungkulin ng **skeletal system** sa katawan ng tao, isipin mong ang iyong katawan ay isang bahay. Kung aalisin ang mga suportang balangkas ng bahay, hindi na ito makatatayo.



Tulad ng balangkas ng bahay, binubuo rin ang **skeletal system** ng mga balangkas na mahalaga sa pagpapanatili ng hugis ng katawan. Kung wala ang **skeletal system**, hindi ka makatatayong mag-isa o makatitindig nang tuwid. Sinusuportahan ang iyong timbang ng mga buto sa iyong likod at sa buong katawan upang makagawa ka ng maraming bagay.



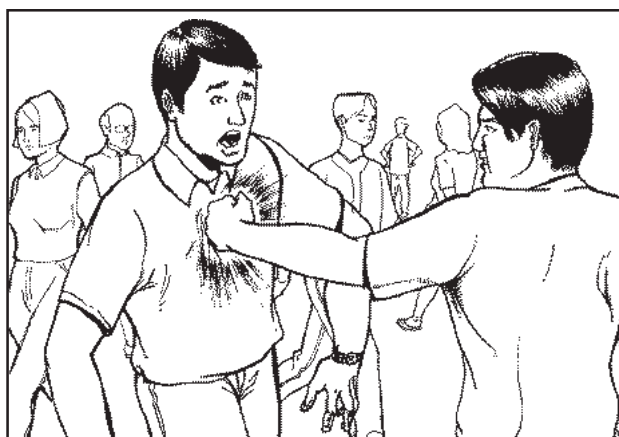
Pinapanatili ng skeletal system ang hugis ng iyong katawan.



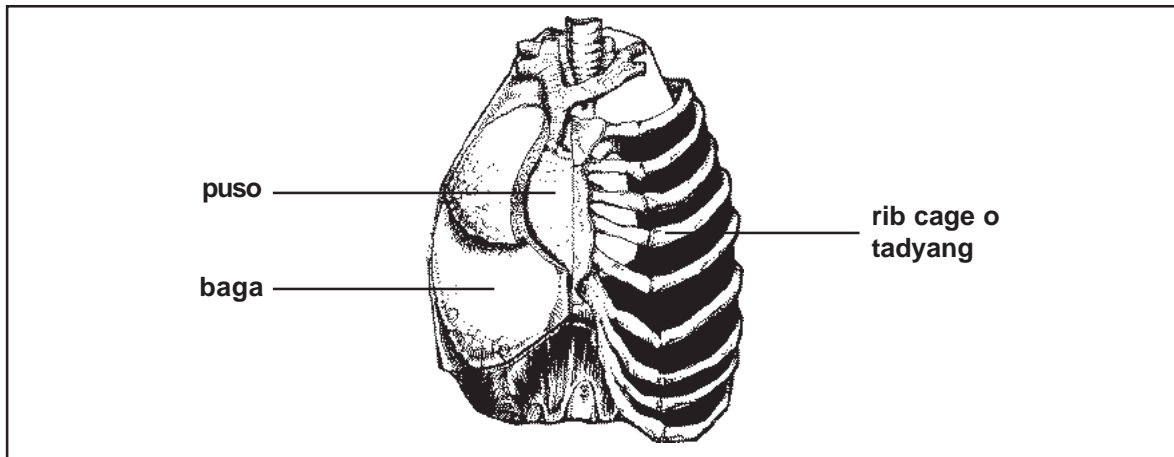
Sinusuportahan ng skeletal system ang iyong timbang.

Maliban sa pagbibigay ng suporta at balangkas sa iyong katawan, marami pang nagagawa ang **skeletal system** para sa iyo.

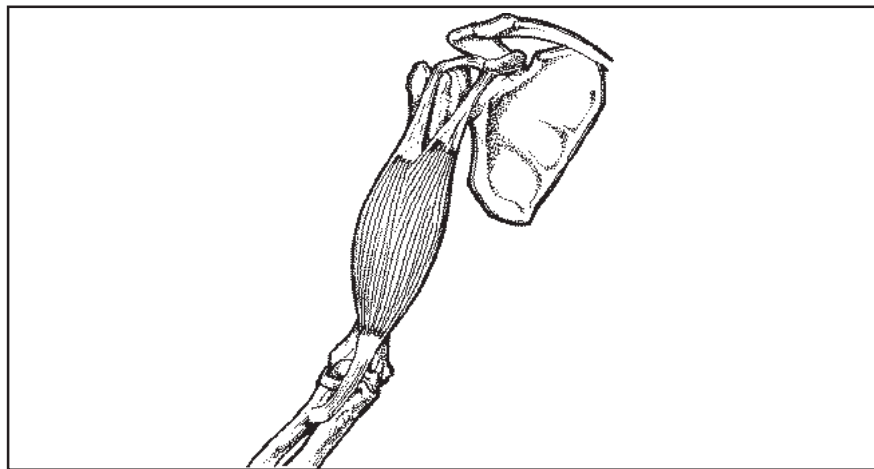
Halimbawa, naglalakad ka sa isang mataong lugar nang bigla kang suntukin sa dibdib ng isang di-kilalang tao.



Mararamdaman mo ang sakit ng suntok. Gayunman, di masasaktan ang iyong puso at baga maliban na lamang kung malakas na malakas ang pagkakasuntok. Ipinagsanggalang ng mga matitigas na balangkas ng **skeletal system** ang iyong mga organ mula sa suntok.



Nagsisilbi ring kapitan ng mga kalamnan (*muscle*) ang mga buto. Nakagagalaw ang tao dahil sa pag-urong o pag-ikli ng mga kalamnan. Kapag ang kalamnan ay lumiliit o umiikli, nahihila ng pag-ikli ang mga buto na kinakapitan ng mga kalamnan. Ito ang sanhi ng pagkakaroon ng paggalaw.



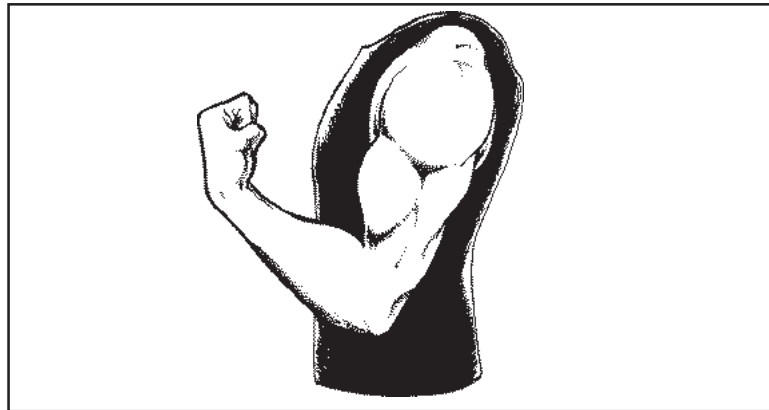
Bagama't ang mga kalamnan ay nakakikilos nang mag-isa, di magagawa ng mga ito ang mga malalaking paggalaw kung walang suporta mula sa **skeletal system**. Ang mga buto ay kailangang gumalaw upang makagalaw ang buong katawan.



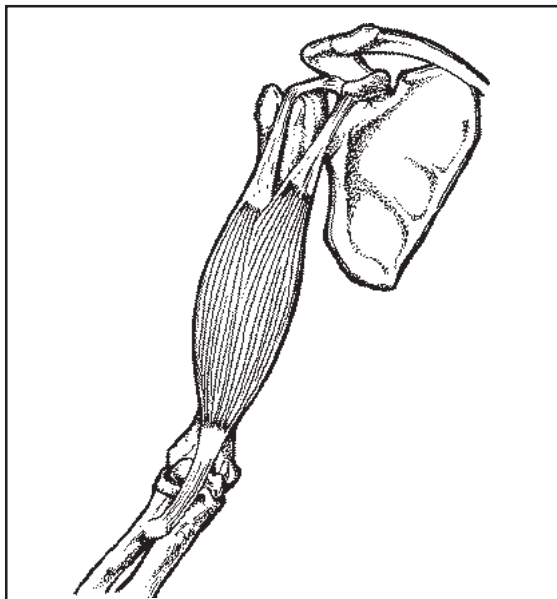
Pag-isipan Natin Ito

Mag-isip ng tatlong halimbawa ng paggalaw na kayang gawin ng iyong katawan. Paano kaya naisasagawa ang bawat paggalaw?

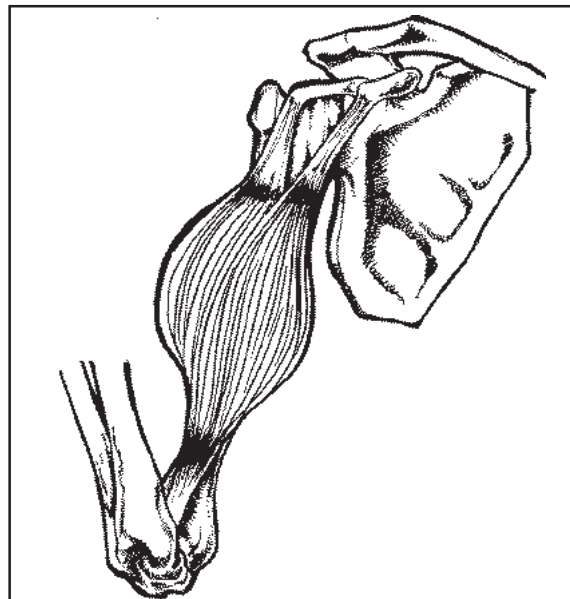
Nakagagalaw ang iyong katawan dahil ang mga kalamnan ay nakadikit sa mga buto. Binubuo ang mga kalamnan ng mga hibla ng tissue (*tissue fibers*) na kayang umikli o lumiliit. Mararamdaman mo ang pag-ikli ng iyong mga kalamnan tuwing patitigasin mo ang iyong mga braso o magbubuhat ka ng mga mabibigat na bagay. Patigasin mo ang iyong mga braso. Nararamdaman mo ba ang pag-ikli ng iyong kalamnan?



Nakadikit ang mga kalamnan sa mga buto sa dalawa o higit pang punto ng mga makakapal at mahihiblang balangkas na tinatawag na litid o *tendons*. Kapag umiikli o lumiliit ang mga kalamnan, ang mga buto ay gumagalaw at nahihila palapit sa isa't isa. Ang serye ng mga pag-ikling ito ng mga grupo ng kalamnan ang nagpapagalaw sa iyong katawan.

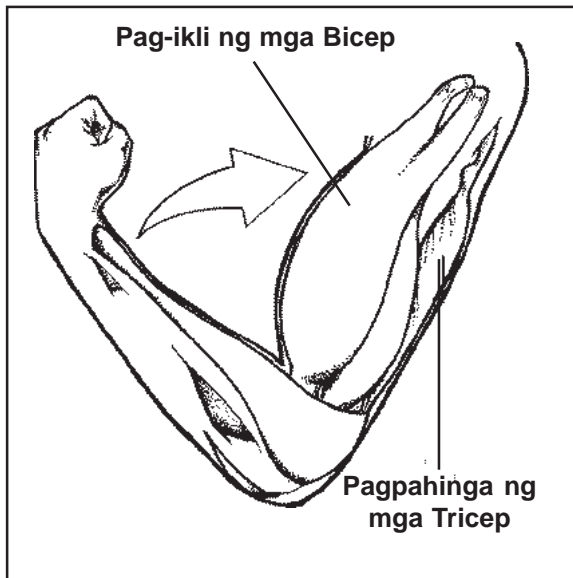


Nakadikit ang mga kalamnan sa mga buto sa dalawa o higit pang punto.

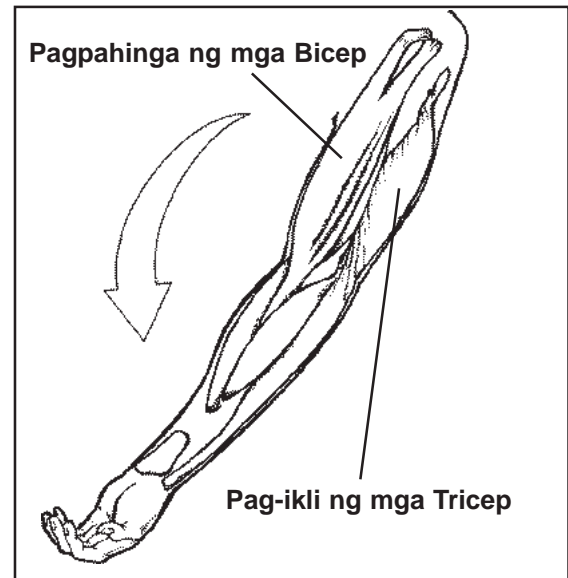


Nahihila palapit sa isa't isa ang mga buto kapag umiikli o lumiliit ang mga kalamnan.

Pag-aralan ang serye ng mga paggalaw sa ibaba. Nalilikha ang mga paggalaw na ito sa pamamagitan ng maayos at sunud-sunod na pag-ikli ng mga kalamnan.

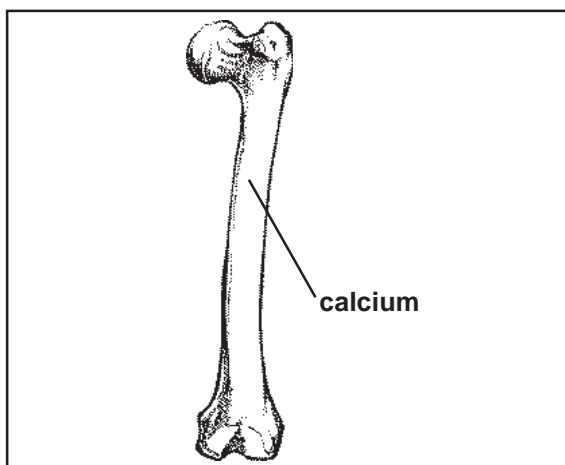


Kapag tumitigas ang kalamnan ng iyong mga braso, ang mga buto sa iyong braso ay nahihila palapit sa isa't isa.

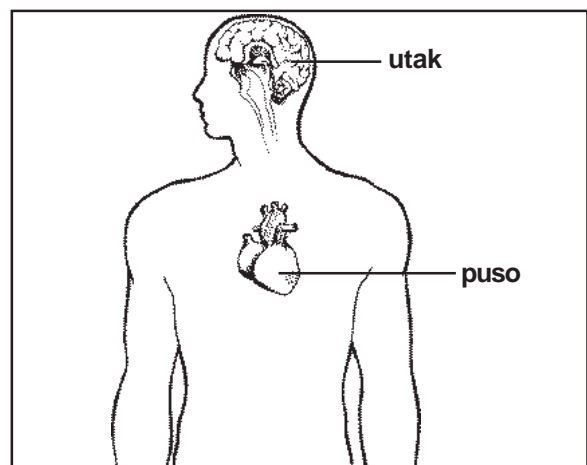


Isang pangkat ng mga kalamnan ang umiikli habang ang naunang umikling kalamnan ay nagpapahinga. Ang serye ng mga pag-ikli ang lilikha ng paggalaw.

Binubuo ang **skeletal system** ng mga matitigas na buto. Matitigas ang mga ito dahil nagtataglay ang mga ito ng calcium. Ang calcium ay isang mineral na nakaimbak sa ating mga buto at ngipin upang gawing matigas at matibay ang mga ito. Maliban sa pagbibigay ng lakas sa mga buto, ang calcium ay mayroon ding mahalagang bahagi sa ibang tungkulin ng katawan. Mahalagang sangkap ito ng *impulse transmission* sa nervous system at sa paggalaw ng kalamnan ng puso (heart muscle). Dahil nag-iimbak ng calcium ang mga buto, may bahagi rin ang **skeletal system** sa regulasyon ng dami ng calcium sa buong katawan.

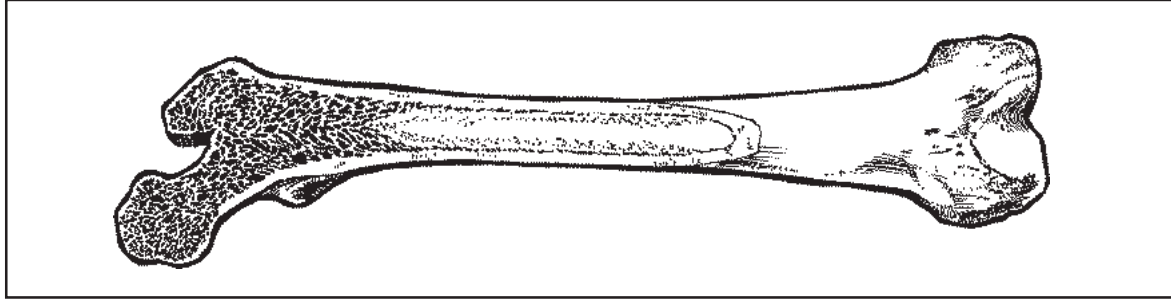


Matitigas ang mga buto dahil nagtataglay ang mga ito ng calcium. Makikita sa loob ng mga buto ang 99% ng mga nakaimbak na calcium sa katawan.



Kailangan din ang calcium sa maayos na pagganap sa tungkulin ng nervous system at ng puso.

Nagtataglay ng *bone marrow* ang mga buto sa **skeletal system**. Makikita ang **bone marrow** sa *core* o gitnang bahagi ng mahabang buto. Sa pamamagitan ng bone marrow, masasabi ring mahalaga ang bahagi ng ginagampanan ng **skeletal system** sa produksiyon ng dugo.



Nagtataglay ang mga buto ng bone marrow, ang lugar ng produksiyon ng blood cells na nagdadala ng oxygen at nutrisyon sa katawan.



Pag-isipan Natin Ito

Isipin mong kunwari'y sa paggising mo isang araw ay matutuklasan mong wala ka ni isang buto sa iyong katawan. Nawala ang buo mong **skeletal system**! Ano ang gagawin mo? Isipin kung ano ang magiging hitsura mo. Anu-ano ang mga bagay na di mo na magagawa? Paano ka na makagagalaw?

Nakikita mo na ba ngayon ang halaga ng **skeletal system**?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Isulat ang salitang **Tama** kung ang pangungusap ay nagsasabi ng wastong pahayag at **Mali** kung ito ay nagpapahayag ng maling konsepto o impormasyon.

- _____ 1. Matatagpuan sa loob ng katawan ang **skeletal system**.
- _____ 2. Binubuo ng mga buto ang skeletal system.
- _____ 3. Matitigas ang mga buto dahil sa mineral na phosphorus na taglay nito.
- _____ 4. Magkatulad sa taglay na mineral ang mga ngipin at buto.
- _____ 5. Pinagagalaw ng sistema ng kalamnan (*muscular system*) ang katawan sa tulong ng mga buto sa pamamagitan ng serye ng pag-ikli o contractions ng mga kalamnan.
- _____ 6. Pinoprotektahan o ipinagsasanggalang ng **skeletal system** ang mga mahahalagang bahagi ng ating katawan tulad ng puso at бага.

- _____ 7. Gumaganap bilang balangkas ng katawan ng tao ang kalansay (*skeleton*).
- _____ 8. Tayo ay nakatatayo nang tuwid kahit wala ang skeletal system.
- _____ 9. Mahalaga lamang ang skeletal system dahil sa taglay nitong lakas.
- _____ 10. Mahalaga ang bone marrow sa produksiyon ng dugo.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 34–35. Kung ang iyong iskor ay 6 pataas, binabati kita! Mabilis kang matuto. Balik-aralan mo na lamang ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 5 pababa, kailangan mong pag-aralang muli ang araling ito. Huwag mabahala. Marahil ay kailangan mo lamang ng kaunting panahon at tiyaga. Pag-aralang muli ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos balik-aralan ang araling ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

Isang sistema ng mga mabutong balangkas sa katawan ng tao ang **skeletal system**. Malaki ang nagagawa nito sa kalusugan ng katawan sa pamamagitan ng pagganap nito ng sumusunod na tungkulin:

1. Pagbibigay ng suportang balangkas sa katawan.
2. Nagsisilbing balangkas upang mapanatili ang hugis ng katawan.
3. Bahaging nagdudugtong o dinidikitan ng mga kalamnan para makagalaw o maka-kilos.
4. Tumutulong sa pag-iimbak ng calcium sa katawan.
5. Tumutulong sa produksiyon ng dugo sa pamamagitan ng bone marrow.

Ang Balangkas o Kayarian ng Skeletal System

Sa naunang aralin, natutuhan mo ang maraming mahahalagang tungkulin ng **skeletal system** ng tao. Ito ay isang maayos at organisadong sistema ng mga buto na may pangkalahatang tungkulin bilang balangkas ng katawan. Bukod sa pinagdirikitan ng mga kalamnan at lugar ng produksiyon ng dugo, mahalagang imbakan din ito ng mineral na calcium. Marahil, nakapanood ka na ng mga patalastas na nagsasabing ang calcium ay nagpapalakas ng mga buto. Totoo ito. Kailangang maging malakas ang iyong mga buto upang mapanatiling malusog at aktibo ang iyong katawan. Naisip mo na ba kung paano nagagawa ng **skeletal system** ang lahat ng mga ito? Upang higit na maunawaan ito, mahalagang malaman mo kung paano ang pagkakaayos ng mga balangkas ng skeletal system sa iyong katawan.

Sa araling ito, pag-aaralan mo ang pagkakaayos ng mga buto na bumubuo ng iyong skeletal system. Handa ka na bang dagdagan ang iyong kaalaman?



Pag-isipan Natin Ito

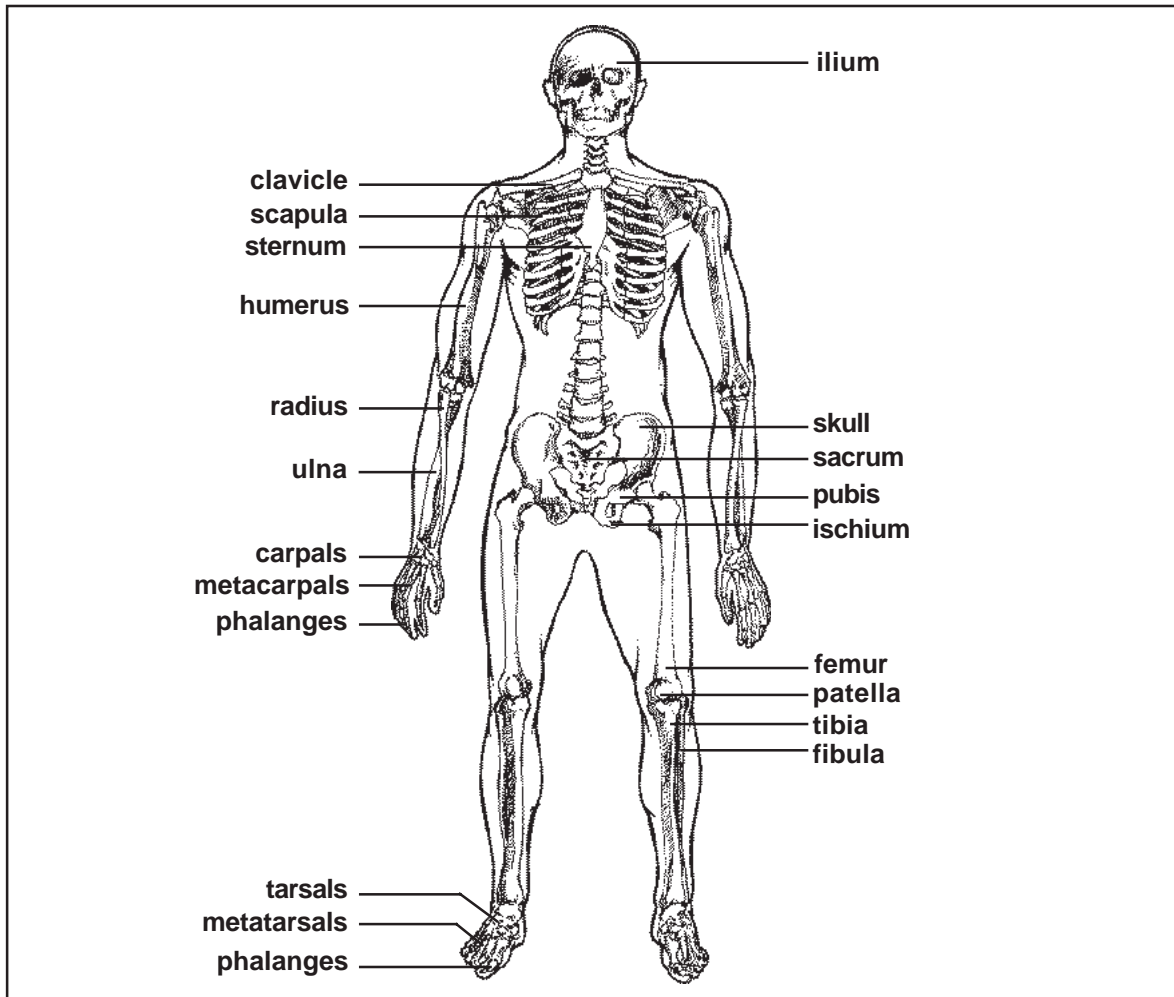
Natatandaan mo ba kung ilang buto mayroon sa katawan ng tao? Kung hindi, subukan mong salatin ang iyong mga buto at tantiyahin kung ilan ang mga ito. Habang sinasalat mo, isipin mo kung saan matatagpuan ang pinakamahabang buto. Matutukoy mo kaya kung saan naroroon ang pinakamaliit mong buto? Maaaring matuklasan mong di mo pala gaanong napagtutuunan ng pansin ang iyong katawan. Ang iyong mga buto ay nagbibigay-hugis sa iyong katawan at tumutulong sa mahusay na pagganap sa mga tungkulin nito.



Alamin Natin

Sa isang taong may sapat na gulang, binubuo ang skeletal system ng 206 na buto na nakaayos sa pinakamainam na paraan upang makapagbigay ng lakas at kakayahang gumalaw. Dahil sa natatanging kaayusan nito, maaaring ipalagay na binubuo ang iyong skeletal system ng isang tuluyan o walang patlang na buto, gayung sa katotohanan, ito ay binubuo ng maraming buto. Maaaring magulat ka kung malaman mong may 220 buto ang isang bagong silang na sanggol. Kusang nagdirikit ang ilan sa mga ito habang ang bata ay lumalaki. Kaya ang isang taong may sapat na gulang ay may 206 na buto na lamang!

Nakakita ka na ba ng kalansay (skeleton)? Maaaring mukhang nakatatakot ngunit dapat mong isipin na mahalaga ang iyong kalansay sa pagtayo nang tuwid at paggalaw ng iyong katawan. Pag-aralan mo ang balangkas ng skeletal system sa ibaba. Ipinakikita rito ang ilan sa mga pinakamahalagang buto sa iyong katawan.



Mula sa larawan sa sinundang pahina, ano ang napansin mo tungkol sa *skeletal system*? Balikan ang larawan at isulat ang iyong mga obserbasyon tungkol sa sistema sa mga patlang sa ibaba.

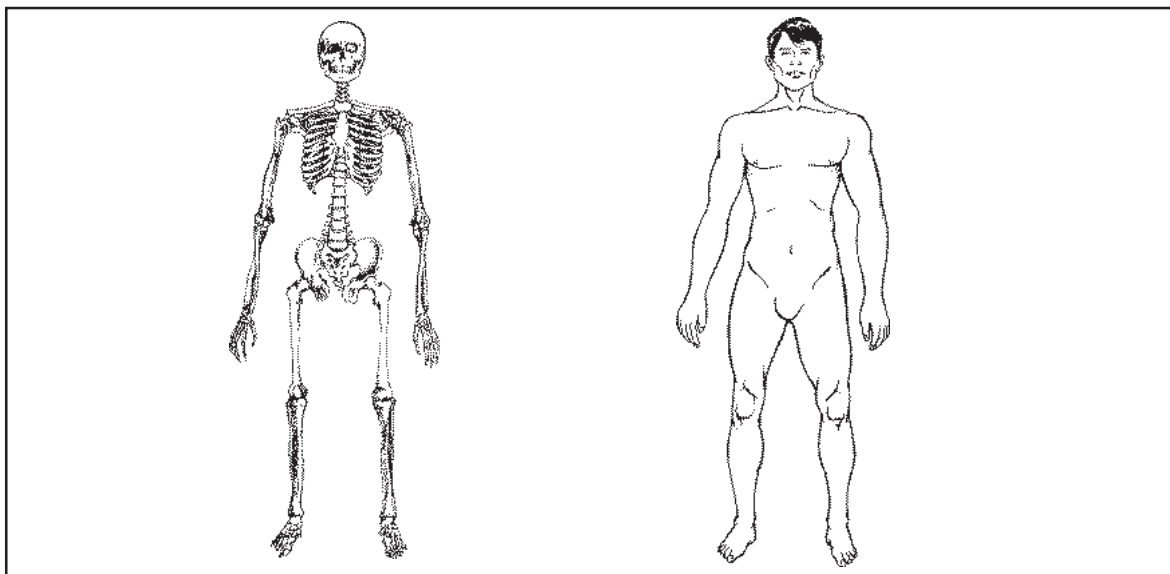
1. _____
2. _____
3. _____

Kung isinulat mo sa mga patlang na binubuo ang *skeletal system* ng maraming hiwa-hiwalay na buto, tama ka. Katunayan, tulad ng nabanggit na, may 206 na buto ang *skeletal system* ng isang taong may sapat na gulang.

Kung sinabi mong di magkakatulad ng anyo ang mga buto, tama ka! Totoong may iba't ibang hugis at sukat ang mga buto. Nabuo ang bawat isa para sa isang tiyak na tungkulin. Tatalakayin ang ilan sa mga butong ito sa mga susunod na bahagi ng aralin.

Kung napansin mo na timbang o proporsiyonado ang *skeletal system*, napakagandang obserbasyon! Ang simetria o mahusay na proporsiyon ay nangangahulugan ng pagkakaroon ng magkatulad o magkatimbang na bahagi sa kaliwa at kanang panig ng iyong katawan. Makikita ang *symmetry* o mahusay na proporsiyon sa panlabas na anyo ng iyong katawan. Totoo ito, dahil sa loob ang *skeletal system* na nagbibigay-hugis sa iyong katawan ay proporsiyonado o timbang din (symmetrical).

Tingnan ang larawan sa ibaba. Ipinapakita nito kung paano napapanatili ang symmetry sa loob at labas ng iyong katawan.

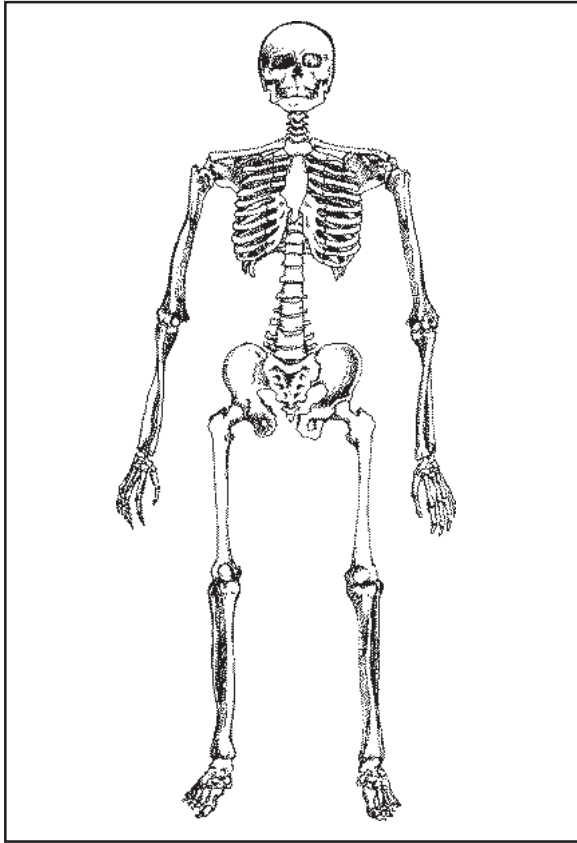


Subukan Natin Ito

Sandali kang huminto at pagkatapos ay balikan at tingnang mabuti ang skeletal system sa pahina 11. Sa iyong palagay, aling bahagi ng iyong katawan ang binubuo ng mahahabang buto? Aling bahagi naman ang binubuo ng maliliit na buto? Bakit may mahahabang buto? Bakit may maliliit na butong makikita sa ibang bahagi ng iyong katawan?

Binubuo ang **skeletal system** ng mga buto na nakaayos sa di-pangkaraniwang balangkas. Ang mga buto ay pinagdurugtong ng mga hiblang istruktura o balangkas na tinatawag na *ligaments* o litid. Pinapanatili ng mga litid ang ayos ng mga buto. Pag-aralan mong muli ang *skeletal system* sa larawang nasa ibaba.

Matatagpuan sa mga gitnang bahagi ng iyong katawan ang mga malalaking buto tulad ng bungo (*skull*) at mga buto sa balakang o *pelvis*. Malayo naman sa gitnang bahagi ng iyong katawan ang maliliit na buto tulad ng mga daliri ng iyong mga kamay at paa.



Ang mga gitnang bahagi ng iyong katawan ang gumagawa ng mga pangkalahatang paggalaw (*gross motor movements*) ng iyong katawan. Ito ay malalaki at malalakas na paggalaw na iyong ginagawa kung ikaw ay tumatalon, tumatakbo at tumatalon nang paikot (*somersault*). Nagtataglay naman ng mga bahaging peripheral o malayo sa gitna ng mga maliliit na buto. Gumagawa ang mga butong ito ng mga munti o pinong paggalaw (*fine motor movements*). Halimbawa nito ay ang mga partikular na paggalaw tulad ng pagsusulat at pananahi. Ipinapakita sa iyo ng mga halimbawa sa itaas kung paano nakatutulong ang ayos ng iyong *skeletal system* sa iyong paggalaw at maayos na paggawa ng mga tungkulin.

Makapagbibigay ka ba ng iba pang halimbawa ng mga pinong paggalaw?

Makapagbibigay ka rin ba ng mga pangkalahatang paggalaw? Nauunang natututuhan ang mga pangkalahatang paggalaw kaysa sa mga pinong paggalaw. Ang ganitong modelo ng pagkatuto o pag-unlad ay tinatawag na *proximodistal growth* na nangangahulugang ang pag-unlad ay nauuna mula sa gitna patungo sa labas o dulong bahagi ng katawan (*extremities*). Dahil dito, inaasahang ang mga taong may sapat na gulang ay higit na nakagagawa ng mga pinong paggalaw kaysa sa mga sanggol.



Magbalik-aral Tayo

Isulat sa patlang ang salitang **Tama** kung ang nilalaman ng pangungusap ay tama at **Mali** kung ito ay mali.

- _____ 1. May 208 na buto sa katawan ng tao.
- _____ 2. Ang kalansay (*skeleton*) ay ang balangkas ng pagkakaayos ng mga buto sa katawan ng tao.
- _____ 3. Iisa ang sukat ng lahat ng buto.
- _____ 4. Iisa ang hugis ng lahat ng buto.
- _____ 5. Binibigyang-hugis ng mga buto ang katawan ng tao.

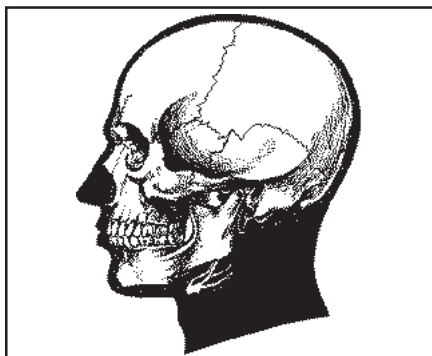
- _____ 6. Ang pagpipinta ng larawan ay isang pinong paggalaw.
- _____ 7. Ang pagsusulat ay isang pangkalahatang paggalaw.
- _____ 8. Karaniwang malalaki ang mga buto sa gitnang bahagi ng katawan.
- _____ 9. Ang modelong *proximodistal* sa pag-unlad ng buto ay nangangahulugang ang pag-unlad ng buto ay nagsisimula sa gitna at nagpapatuloy sa dulong bahagi ng katawan.
- _____ 10. Ang buto sa ulo ay tinanawag na skull o bungo.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35. Kung ang iyong iskor ay 6 pataas, magaling! Marami ka nang natututuhan tungkol sa **skeletal system**. Balik-aralan mo na lamang ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 5 pababa, huwag mabahala. Ngunit, kailangan mong balik-aralan ang araling ito. Pag-aralang muli ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

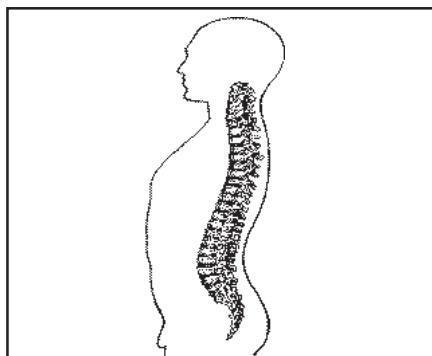
Mga Buto sa Iyong Katawan

Sa bahaging ito ng Aralin 2, pag-aaralan mo ang ilang natatanging buto sa iyong katawan. Mahalaga ang lahat ng buto dahil ang bawat isa nito ay nakikipagtulungan sa iba pa upang magampanan ang isang tungkulin. Madaragdagan ang iyong kaalaman tungkol sa *skeletal system* kung mag-uukol ka ng dagdag na oras para pag-aralan ang mga ito. Habang pinag-aaralan ang paglalarawan sa bawat buto ay subukan mong salatin ang bahaging ito ng iyong katawan.



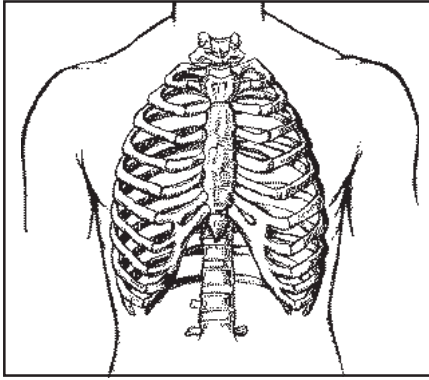
Skull

Ang bungo (*skull*) ay ang buto sa iyong ulo. Pinoprotektahan nito ang iyong utak (*brain*) at iba pang mga *sensory organ* mula sa pinsala. Isa ito sa pinakamalakas na buto sa iyong katawan. Ang bungo ay hindi isang buong buto; binubuo ito ng 26 na butong nagdikit-dikit upang protektahan ang mga istruktura o balangkas ng ulo.



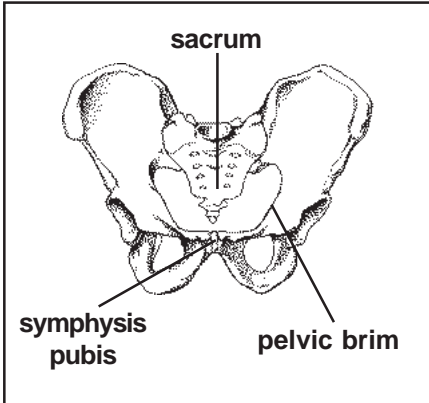
Vertebrae

Ang vertebrae ay mga maliliit ngunit makakapal na butong bumubuo ng gulugod (*spine o backbone*). Pinapadali ng istruktura o balangkas ng vertebrae o mga buto ng gulugod ang malawakang paggalaw ng katawan ng tao. Pinoprotektahan ng *vertebrae* o mga buto ang *spinal cord* o gulugod.



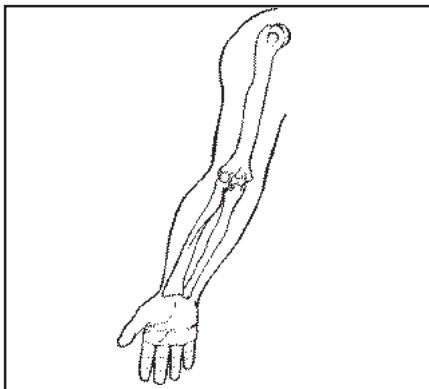
Ribs o mga Tadyang

Labindalawang pares ng mga tadyang (*ribs*) na nakadikit sa *sternum* o *breastplate* ang bumubuo ng *ribcage*. Pinoprotektahan ng ribcage ang mga mahahalagang bahagi ng katawan tulad ng puso, baga at atay.



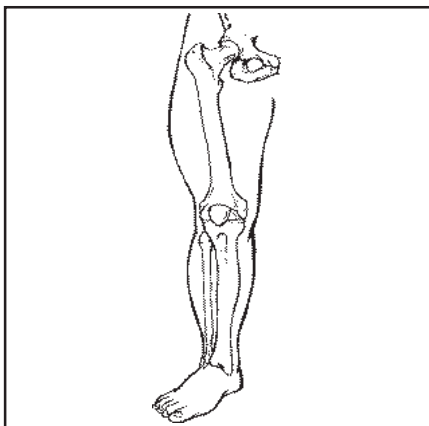
Pelvis

Ang balakang (pelvis) ay binubuo ng ilang makakapal at malalapad na buto na nagpoprotekta o nangangalaga sa mga bahagi ng mga sistema ng reproduksiyon at pag-ihi (*reproductive and urinary systems*). Malaki ang epekto ng istruktura o balangkas ng balakang sa resulta ng pagbubuntis. Sa panganganak, pinadadali ng malalapad na balakang ang paglabas ng sanggol.



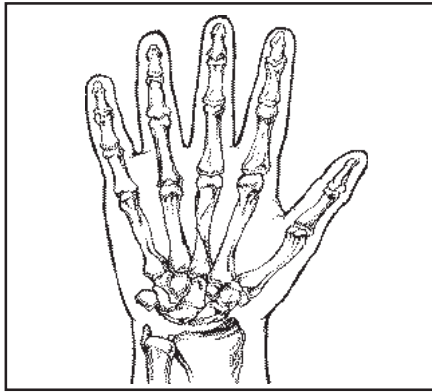
Humerus

Ang *humerus* ay ang buto sa bisig o braso (*upper arm*). May kinalaman ang *humerus* sa paggalaw ng braso.



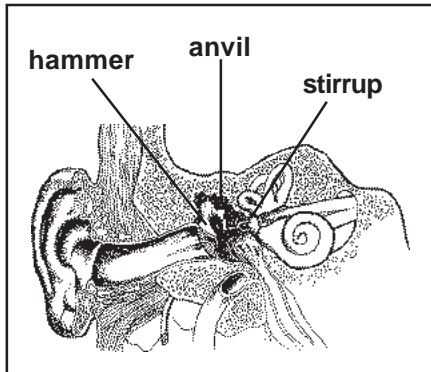
Femur

Ang *femur* ay ang buto sa hita (*upper leg*). Ito ang pinakamahabang buto sa katawan at ang nakaaaapekto nang malaki sa iyong taas (*height*).



Phalanges

Ang *phalanges* ay ang mga buto sa iyong mga kamay at paa. Tinatayang may 20 butong matatagpuan sa bawat kamay. May kinalaman ang mga maliliit na buto ng mga kamay at daliri sa paggawa ng mga pinong paggalaw.



Ossicles

Ang mga *ossicle* ay pangkat ng mga buto na matatagpuan sa loob ng gitnang tainga (*middle ear*). May tatlong *ossicle*, ang *hammer*, *anvil* at *stirrup*. Ang mga ito ang pinakamaliliit na buto sa katawan na tumataginting (*vibrate*) upang mapalakas ang tunog na magpapalinaw sa pandinig.

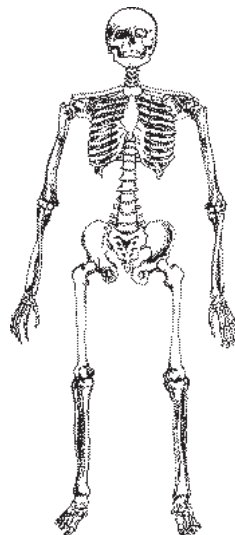


Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Mula sa larawan ng *skeletal system* ng tao sa ibaba, tukuyin mo ang tiyak na lokasyon ng sumusunod na mga buto:

Skull	Humerus	Vertebrae
Ribcage	Femur	Pelvis
Sternum	Phalanges	

Ang Skeletal System ng Tao



Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35. Kung ang iyong iskor ay 6 pataas, binabati kita! Kaya mo na ngayong tukuyin ang ilan sa pinakamahahalagang buto sa katawan ng tao. Balik-aralan ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 5 pababa, kailangan mong pag-aralang muli ang araling ito. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

- ◆ Nakaayos ang mga buto sa katawan ng tao sa isang organisadong paraan upang makapagbigay ng suporta, proteksiyon at tulong sa pagpapadali ng kilos o paggalaw.
- ◆ Binubuo ng 206 na buto ang kalansay ng isang taong may sapat na gulang at ang ilan sa mga ito ay binubuo ng mga maliliit at dikit-dikit na buto.
- ◆ May iba't ibang sukat at hugis ang mga buto.
- ◆ *Symmetrical* o timbang ang katawan ng tao dahil sa *skeletal system*.
- ◆ Ipinagdirikit ng mga ligament ang mga buto sa katawan.
- ◆ Nakagagawa ng pangkalahatang paggalaw ang mga buto sa gitna ng katawan. Samantalang ang mga buto sa gilid ng katawan ay may kinalaman naman sa paggawa ng mga pinong paggalaw.
- ◆ May pangalan at tiyak na lokasyon ang bawat buto. Ang mga buto na tinalakay sa araling ito ay ang *skull*, *vertebrae*, *ribs*, *pelvis*, *humerus*, *femur*, *phalanges* at *ossicles*.

Ang Istruktura ng Buto

Sa naunang aralin, natutuhan mo ang tungkol sa istruktura o balangkas at organisasyon ng skeletal system. Pinag-aralan mo rin ang ilang mahahalagang butong matatagpuan sa katawan. Upang matulungan kang maunawaan kung paano magagampanang mabuti ng mga buto ang tungkulin nito, ipaliliwanag sa iyo ng araling ito ang mga katangian (*characteristic*) at kakanyahan (*property*) ng bawat buto. Susuriin dito ang isang karaniwang buto upang maipakita kung paano gumaganap sa tungkulin ang bawat isa.

Isipin ang araling ito habang tinitingnan mo nang malapitan ang isang uri ng buto. Ang kaalaman sa pagkilos ng isang buto ang magbibigay sa iyo ng ideya kung paano gumaganap sa tungkulin ang buong skeletal system. Handa ka na ba?



Pag-isipan Natin Ito

Nakakita ka na ba ng buto ng tao? Kung hindi pa, marahil naman ay nakakita ka na ng mga buto ng mga hayop. Isang halimbawa nito ay ang buto ng manok na niluluto ng nanay mo para sa hapunan. Isa pa ring halimbawa pa ay ang buto ng baka na matatagpuan sa ilan sa iyong mga paboritong ulam. Natatandaan mo ba kung anu-ano ang mga ulam na ito? Ano ang hitsura ng mga ito? Ipikit ang iyong mga mata at isipin ang hitsura ng mga buto ng hayop.



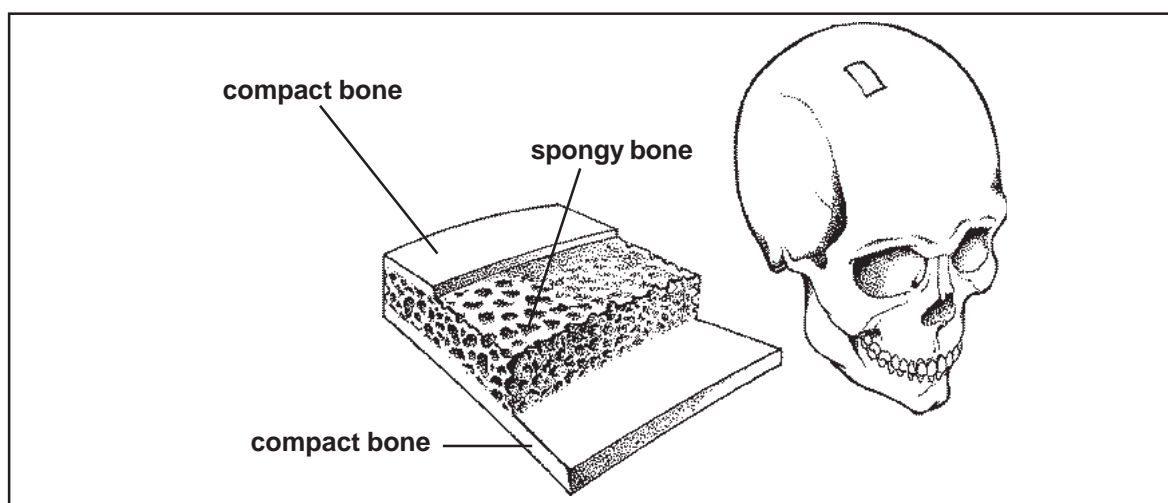
Subukan Natin Ito

Marahil, maaari kang kumuha ng isang buto ng hayop. Maaaring buto ng manok o iba pang hayop. Kung may nakuha ka na, salatin mo ito. Ano ang nasalat mo? Naisip mo na ba kung paano gumaganap sa tungkulin ang maliit na butong ito?



Alamin Natin

Ang buto ay isang espesyal na uri ng magkakadugtong na himaymay na binubuo ng isang espesyal na protinang (*protein*) tinatawag na **collagen** na pinag-iimbakan ng calcium. May dalawang uri ng balangkas ang buto. Ang *compact bone* na buo at makapal ay ang panlabas na balat (*outer shell*) ng buto. Ang *spongy bone* na di gaanong makapal ay binubuo ng maninipis na hibla ng buto. Binubuo ang lahat ng buto ng kombinasyon ng dalawang ito. Pag-aralan ang isang hiwa (*cross-section o cut specimen*) ng isang buto sa larawang nasa ibaba. Pansinin ang mga protinang materyal na gumaganap bilang balangkas na pinag-iimbakan ng calcium.

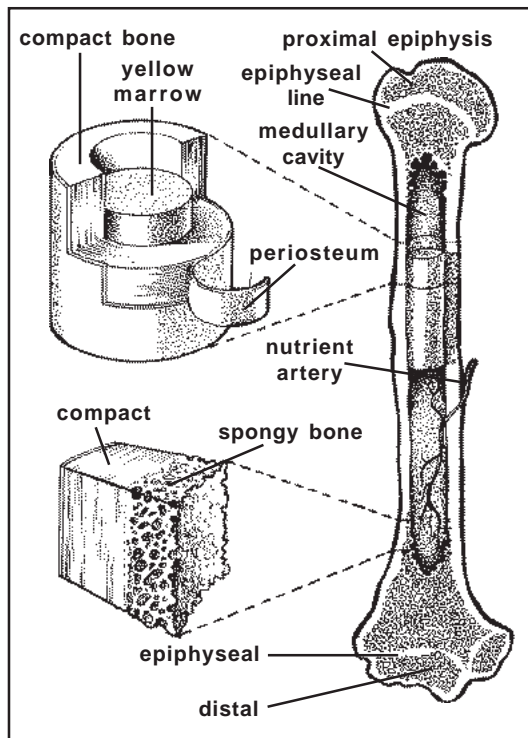


Isang malabatong mineral na nagpapalakas sa mga buto ang calcium. Ito ang dahilan kung bakit nakikitang kulay puti ang mga buto sa x-ray. Ito rin ang materyal na nagpapatigas ng mga ngipin para sa pagnguya. Tinutulungan ng calcium ang mga buto upang harapin ang mga bigat o tensiyon na pinapasan nito. Makukuha ito sa mga pagkaing tulad ng keso at gatas.

Kapag pumasok sa iyong katawan ang *calcium*, 99% nito ay napupunta sa iyong mga buto para maimbak. Tulad ng nabanggit sa Aralin 1, mahalaga ang *calcium* sa pagganap sa iba pang tungkulin ng katawan lalo na sa mga nerbiyos (*nerve*) at kalamnan. Kapag kailangan ng *calcium* ng mga bahaging ito, sinisipsip ng mga ito ang *calcium* na nakaimbak sa mga buto sa pamamagitan ng isang espesyal na prosesong tinatawag na **bone resorption**. Sa prosesong ito, inilalabas ang *calcium* sa pamamagitan ng pagsira sa mga pakete ng mabutong *tissue*. Dahil dito, patuloy na binubuo at sinisira ang mga buto.

Taliwas sa karaniwang paniniwala, hindi nagbabago ang mga buto. Ang mga buto ay mga buhay na himaymay na patuloy na binubuo at sinisipsip, ginagawa at sinisira. Kung gayon, mahalaga para sa iyo na makakuha ng maraming calcium sa iyong pagkain upang panatilihin malakas ang iyong katawan. Kailangan din ang mga protina sa pagpapanatili ng normal na istruktura o balangkas ng mga buto at ng tungkulin ng mga ito. Ang soya, karne, isda at gulay ay mga mahahalagang mapagkukunan ng protina.

Ang mga buto ay **vascularized**. Nangangahulugan ito na mayaman sa daloy ng dugo ang mga buto. Sa mga taong may sapat na gulang, dumadaloy ang dugo sa mga buto sa karaniwang bilis na 200 hanggang 400 mililitro bawat minuto.



Nagsisimula bilang **cartilage** o matitibay na himaymay ang karamihan sa mga buto. Ito ay isang maputi at mahiblang materyal na matibay at malakas ngunit nagtataglay ng maraming tubig. Maaaring nakakita ka na ng **cartilage** sa dibdib ng isang manok. Habang tumatanda, ang **cartilage** ay tumitigas (**ossify**). Ang **ossification** ay ang proseso ng pagtigas dahil sa pag-imbak ng mga mineral, lalo na ang **calcium**. Higit na matigas ang buto ng mga taong may sapat na gulang kung ihahambing sa mga bata dahil ang mga buto nila ay higit na nagdaan sa **ossification** o proseso ng pagtigas. Karamihan sa mga mahahabang buto sa katawan ay mabuto sa gitna at may **cartilage** sa dulo. **Epiphysis** ang tawag sa uri ng **cartilage** na ito. Ang **epiphysis** ay mga lugar na pinangyayarihan ng paglaki ng buto. Ang

paghaba ng iyong mga buto ang dahilan ng iyong paglaki. Ipinapakita ng larawan sa kaliwa ang mga **epiphysis** ng isang mahabang buto tulad ng **femur** o buto ng hita.

Makikita mo ang **bone marrow** sa loob ng isang mahabang buto. May mga butas ang gitna ng mga butong ito kung saan matatagpuan ang mga **cell** na gumagawa ng dugo. Ipinakikita lamang nito ang kahalagahan ng mga buto sa proseso ng produksiyon ng dugo.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Isulat sa patlang ang titik ng mga parirala sa Hanay B na kaugnay ng mga salita o konsepto sa Hanay A.

Hanay A

- _____ 1. calcium
- _____ 2. 200 - 400 ml.
- _____ 3. epiphysis
- _____ 4. collagen
- _____ 5. bone marrow

Hanay B

- a. proseso ng pag-imbak ng calcium
- b. mayaman sa daloy ng dugo
- c. lugar ng paglaki ng mga buto
- d. maputi at mahiblang materyal
- e. mineral na nakaimbak sa buto

- | | |
|---------------------------|---|
| _____ 6. ossification | f. sustansiyang nasa karne at isda |
| _____ 7. protein | g. mahalaga sa produksiyon ng dugo |
| _____ 8. cartilage | h. protinang materyal na bumubuo sa dugo |
| _____ 9. vascularized | i. karaniwang dami ng dugo na dumadaloy sa buto sa bawat minuto |
| _____ 10. bone resorption | j. pagsira sa buto |

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 36. Kung ang iyong iskor ay 6 pataas, magaling! Marami kang natutuhan tungkol sa istruktura o balangkas at mga tungkulin ng buto. Balik-aralan mo ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 5 pababa, ibig sabihin ay dapat mong pag-aralang muli ang araling ito. Matapos ito, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

- ◆ Ang mga buto ay buhay na himaymay. Patuloy na binubuo at sinisipsip ang mga ito sa prosesong tinatawag na ***bone resorption***.
- ◆ Binubuo ang mga buto ng mga hibla ng *collagen* na pinag-iimbakan ng *calcium* para sa lakas.
- ◆ Nakaimbak ang calcium sa mga buto at mahalaga ito para sa pagganap sa tungkulin ng mga nerbiyos at kalamnan.
- ◆ Mahalaga rin ang mga protina sa istruktura o balangkas ng mga buto at sa pagganap nito sa mga tungkulin.
- ◆ ***Well vascularized*** o mayaman sa daloy ng dugo ang mga buto.
- ◆ Natatagpuan ang bone marrow sa butas na gitnang bahagi ng mga mahahabang buto. Binubuo ang *bone marrow* ng mga selula (*cell*) na gumagawa ng dugo.
- ◆ Nagsisimula bilang *cartilage* ang mga buto at nagiging matigas ang mga ito sa pamamagitan ng proseso ng ***ossification*** o pag-iimbak ng mga mineral, lalo ng *calcium*.
- ◆ Makikita sa mga ***epiphyses*** ang mga sentro ng *ossification* na mahalaga sa paglaki at paghaba ng mga mahahabang buto.

Mga Karaniwang Pinsala at Sakit ng Skeletal System

Nakakita ka na ba ng isang taong may plaster cast o sinemento ang braso? Ano kaya ang nangyari? Naranasan mo na bang mahulog o madulas? Anu-ano ang mga pinsalang iyong natamo? Naapektuhan ba ang iyong *skeletal system*? Kung nakakita ka ng isang taong may *plaster cast* sa hita o braso, iisipin mong ang taong ito ay may *fracture*. Ang *fracture* ay isang bali sa buto.

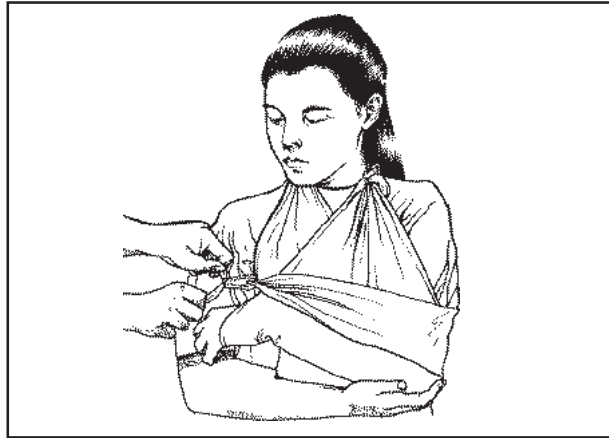
Sa mga naunang aralin, natutuhan mo ang tungkol sa istruktura o balangkas at mga tungkulin ng *skeletal system*. Mayroon ka nang ideya kung gaano kalaki ang responsibilidad ng mga buto sa pagbibigay-proteksiyon at sa pagtulong sa iyo sa paggawa ng mga tungkulin. Bagama't ang skeletal system ang pinakamalakas na istruktura o balangkas na matatagpuan sa iyong katawan, hindi ito ligtas sa mga pinsala at sakit. Sa araling ito, matututuhan mo ang tungkol sa mga pinsalang ito at iba pang kondisyong maaaring makaapekto sa iyong *skeletal system*. Malalaman mo rin kung paano mo pangalagaan at pananatiliing malusog at gumaganap sa tungkulin ang iyong *skeletal system*.



Subukan Natin Ito

Upang maranasan mo kung gaano kahirap ang buhay ng isang taong napinsala ang skeletal system, gawin mo ang pagsasanay na ito: Balutin ng ilang patong ng tela ang iyong brasong ginagamit sa pagsusulat upang di ito makagalaw. Pagkatapos, talian mo ito tulad ng nasa larawan sa susunod na pahina. Tiyaking di mahigpit ang pagkakatali upang maiwasan ang pagkabawas ng daloy ng dugo sa iyong “napinsalang” braso. Habang nakatali ang iyong braso, patuloy mong gawin ang iyong mga tungkulin sa loob ng 6 na oras. Subukan mong maligo at kumain habang nakatali ang iyong braso.

Matapos ang 6 na oras, isulat mo ang iyong mga obserbasyon habang nakatali pa rin ang iyong braso. Ano ang natutuhan mo mula sa pagsasanay? Higit mo bang nakita ang kahalagahan ng iyong mga buto?



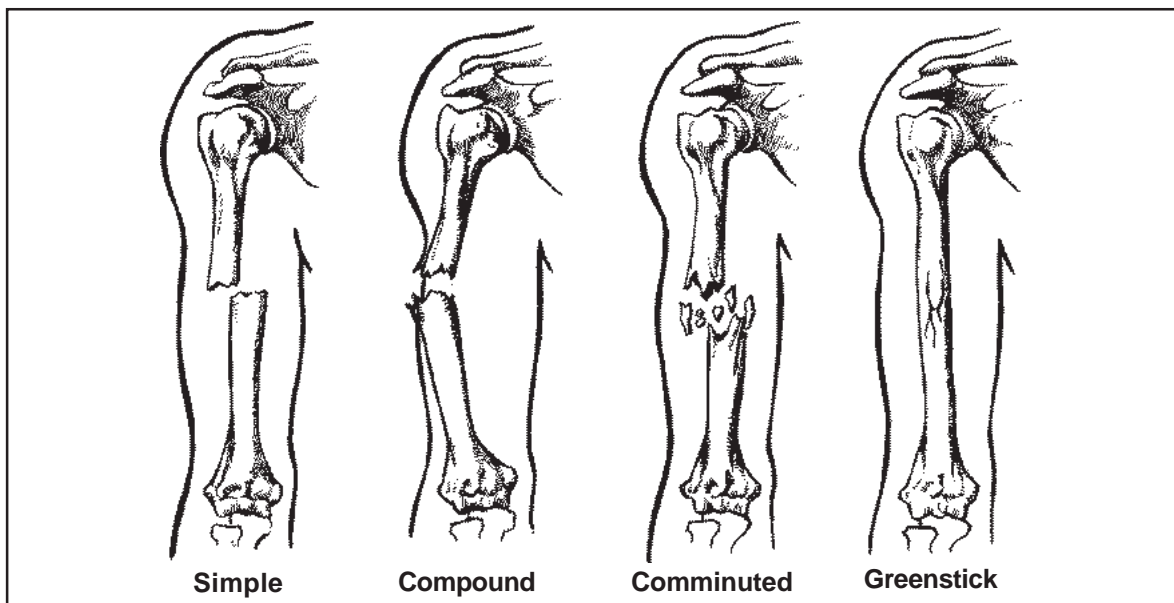
Paano itali ang iyong mga braso para sa pagsasanay

Gaano man kalakas ang *skeletal system*, bukas pa rin ito sa mga sakit. Maraming mga pinsala at sakit ang maaaring makaapekto sa sistema. Makikita sa ibaba ang ilan sa mga ito. Habang binabasa ang mga ito, mag-isip ka ng isang kakilalang may sakit na katulad ng isa sa mga nabanggit. Isipin mo siya habang patuloy kang natututo tungkol sa ganitong kondisyon.

Fracture

Ang *fracture* ay isang butong nabali. Ang bali o *fracture* ay maaaring sarado o bukas. Mga baling buto na walang sugat sa balat ang mga saradong bali (*broken fractures*). Ang bukas na bali (*open fractures*) naman ay may sugat sa balat at kalimitang tumatagos ang buto sa lugar ng sugat. Higit na delikado ang mga bukas na bali dahil maaari itong magkaroon ng *infection* at mangangahulugan ng higit na malaking pinsala sa buto. Kalimitang bunga ng mga malulubhang aksidente at pagkakahulog ang mga baling ito.

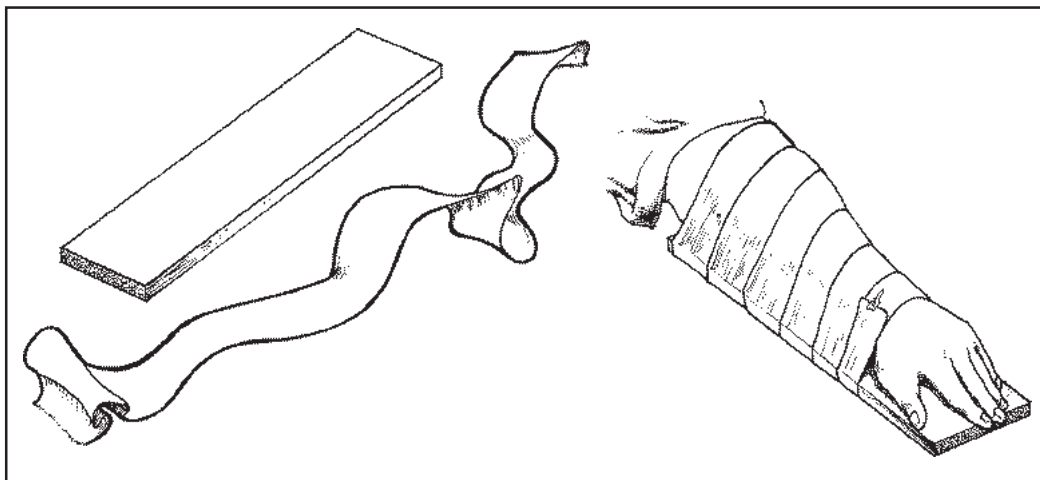
Makikita sa mga larawan sa ibaba ang iba't ibang uri ng bali sa humerus, ang buto sa itaas na bahagi ng braso.



Paunang Lunas para sa mga Pinsala sa Buto (Mga dapat gawin kung may hinihinalang bali sa buto)

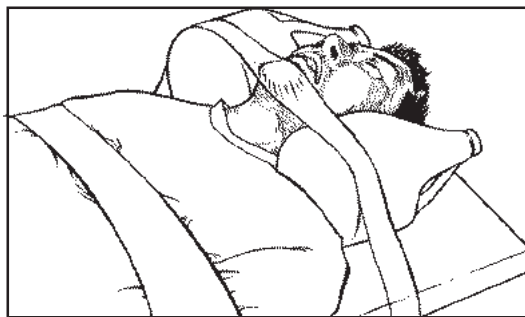
1. Kung ang tao ay malubha ang pagkakaaksidente o pagkakahulog, makabubuting ipalagay na mayroon siyang bali sa buto.
2. Kung may bali sa buto, karaniwang may pamamaga sa lugar ng bali at hindi ito maigalaw ng pasyente. Kalimitang masakit at maaaring ikaiyak ng pasyente ang mga bali.
3. Kung ang napinsalang bahagi ay nasa dulo ng katawan o extremity tulad ng hita o braso, suriing mabuti ang lugar. Kung may bukas na sugat (kalimitang may butong nakatagos o nakausli), humingi kaagad ng tulong sa iba. Maaaring iba ang gumawa nito para sa iyo habang inaasikaso mo ang pasyente.
4. Pigilan ang pagdurugo sa pamamagitan ng paglalagay ng tuwirang presyon sa lugar ng pinsala gamit ang isang tela o ibang materyal. Huwag tangkaing ibalik ang buto sa dati nitong kinalalagyan sa pamamagitan ng pagtulak o paghila rito. Maaaring mapinsala ang ibang istruktura o balangkas tulad ng mga kalamnan, nerbiyos at mga daluyan ng dugo (*blood vessel*). Maaari rin itong magdulot ng higit na pinsala sa halip na kabutihan.
5. Ang pinakamahalagang bagay na dapat gawin sa anumang uri ng bali ay **immobilization**. Ito ay ang pag-iwas sa paggalaw ng apektadong bahagi para maiwasan ang higit pang pinsala.

Maaaring maiwasan ang paggalaw ng apektadong bahagi sa pamamagitan ng paglalagay ng balangkat. Maaari kang gumamit ng isang matigas at matibay na materyal tulad ng isang manipis na piraso ng kahoy, tinuping papel na makapal, karton o tela. Makikita sa larawan sa ibaba ang paggawa ng balangkat.



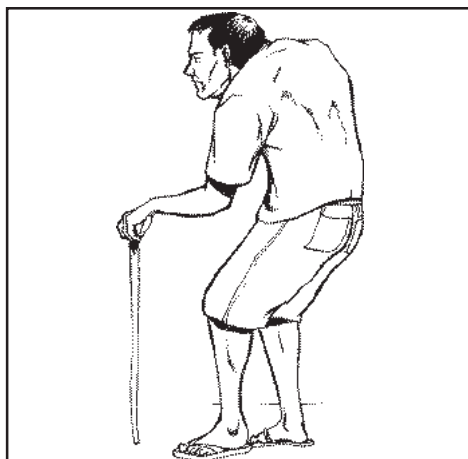
Kung walang makitang *splint*, maaari mo pa ring maiwan ang paggalaw ng apektadong lugar sa pamamagitan ng isang *sling*. Ang *sling* o sakbat ay isang malaking bahagi ng tela na ginagamit upang pansamantalang mapigilan ang paggalaw, lalo na sa braso.

6. Habang di nakagagalaw ang pasyente, humingi ng tulong. Manatili sa tabi ng pasyente. Tiyaking siya ay komportable at di gumagalaw.
7. Kung may saradong bali, ang naturang pamamaraan pa rin ang dapat sundin. Muli, tandaan ang mahahalagang tuntunin sa pangangasiwa ng mga bali, gaya ng pag-iwas sa paggalaw at agarang paghingi ng tulong na medikal.
8. Kahit na ang apektadong bahagi ay naigagalaw at hindi na gaanong masakit, mas makabubuti pa rin ang paghingi ng tulong na medikal. May ilang bali na maliit at nakikita lamang sa X ray. Hindi dapat ipagwalang-bahala ang isang pinsala mula sa isang malubhang aksidente o pangyayari.
9. Ang tuntunin ukol sa pag-iwas sa paggalaw ay higit na mahalaga kung inaakalang may nabaling buto sa leeg. Ito ay kalimitang nangyayari matapos ang pagbagsak mula sa isang mataas na lugar. Huwag tangkaing galawin ang pasyente. Ang bali sa leeg ay maaaring maging sanhi ng pagkamatay. Humingi kaagad ng tulong na medikal. Pansamantala, maaaring tiyakin ang di paggalaw ng apektadong bahagi sa pamamagitan ng paggawa ng pansamatalang *cervical collar* sa pamamagitan ng dalawang bote o kahit na anong katulad na bagay na ilalagay sa magkabilang gilid ng leeg.

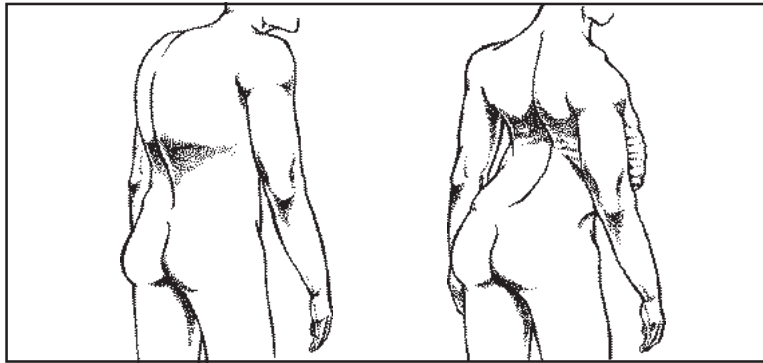


Mga Sakit sa Gulugod (Spine/Backbone)

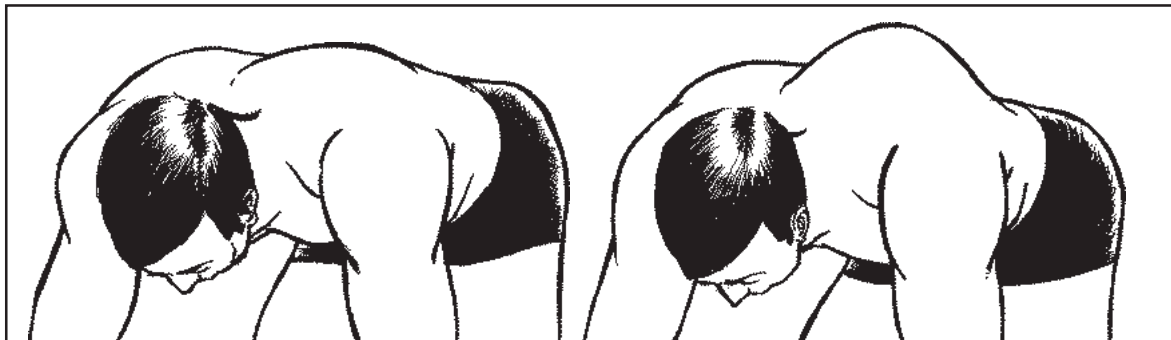
Isang araw, naglalakad ka papunta sa paaralan nang mapansin mo ang isang taong may di-pangkaraniwang bukol sa likod. Dahil sa ganitong kondisyon, nahihirapan siyang maglakad at gumalaw nang mabilis. Ano kaya ang nangyari sa mga buto sa kanyang likod?



Ang kuba o *hunchback* ay isang taong may sakit na **kyphosis**, isang kondisyong likha ng labis na palabas na pagyuko ng mga buto sa gulugod. Ito ang nagpapahirap sa kanya upang gumalaw nang mabilis. Ang labis na pahalang na paggalaw ng mga naturang buto ay hahantong naman sa sakit na tinatawag na **scoliosis**. Ang **kyphosis** at **scoliosis** ay kapwa kalimitang nagsisimula sa pagdadalaga o pagbibinata dahil sa di pa matukoy na mga dahilan. Maaaring magbunga ng ganitong mga kondisyon ang isang malubhang pinsala. Ang paggamot ay kinapapalooban ng paggamit ng *braces*, *physical therapy* at operasyon.



Upang malaman kung ang isang tao ay may **scoliosis**, payukuin siya at pahawakan sa kanya ang kanyang mga paa habang nakatayo. Tingnan siya mula sa kanyang likuran. Kung hindi pantay ang kanyang likod tulad ng nasa larawan sa ibaba, siya ay maaaring may **scoliosis**.

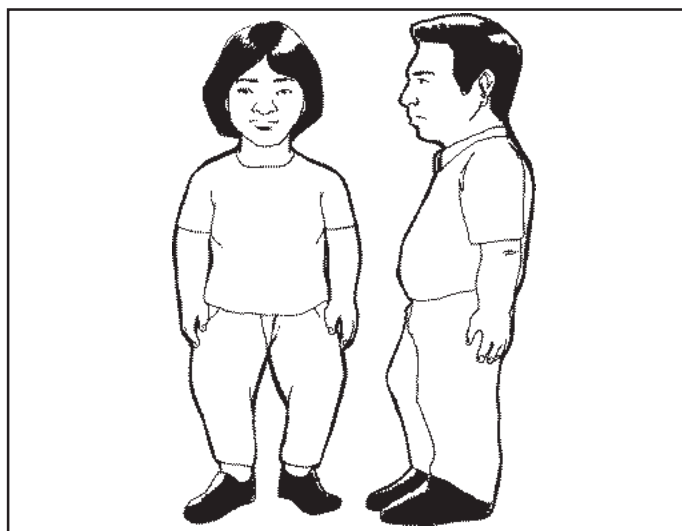


Rickets

Ang *rickets*, lalo na sa mga bata ay bunga ng kakulangan sa bitamina D. Mahalaga ang *bitamina D* sa pag-iimbak ng *calcium* sa loob ng molde o panloob na istruktura o balangkas ng iyong mga buto na nagbibigay ng sapat na lakas. Mahihina at mababa sa taglay na *calcium* ang mga buto ng mga taong may sakit na *rickets*. Karamihan sa kanila ay sakang (*bow-legged*) at mahina. Minsan, malaking pinsala na ang nagawa sa buto kaya mahirap na itong gamutin.

Dwarfism

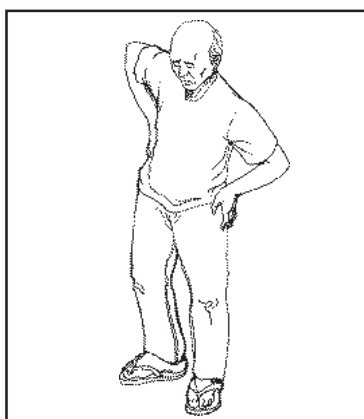
Maliliit na tao sina Jose at Rosa. Ipinanganak silang ganito. Karaniwan ang laki ng kanilang mga katawan ngunit maiikli ang kanilang mga braso at binti. Anu-ano kaya ang mga problemang kinakaharap nina Jose at Rosa sa araw-araw?



Ang pagkaunano o *dwarfism* ay may dalawang uri. Tinatawag na **midget** ang totoong unano. Ang mga **midget** ay karaniwang may taas na 3 piye pababa. Ang **achondroplasia**, na kinabibilangan nina Jose at Rosa, ay higit na karaniwang uri ng pagkaunano. Ang mga unanong *achondroplastic* ay may karaniwang laki ng katawan at maiikling braso at binti. Ang mga ganitong kondisyon ay namamana at sapul na sa pagsilang (*genetic* at *inborn*) at wala pang natutuklasang lunas.

Osteoarthritis

Si Lolo Antonio ay 75 taong gulang. Lagi niyang inirereklamo ang masasakit niyang kasu-kasuan. Madalas siyang makaramdam ng sakit sa kanyang balakang, tuhod at kamay. Minsan, namamaga pa ang mga ito na lalo pang nakadaragdag sa sakit. Dahil dito, iniwasan niya ang mga mabibigat na gawain at lumalagi na lamang sa bahay.



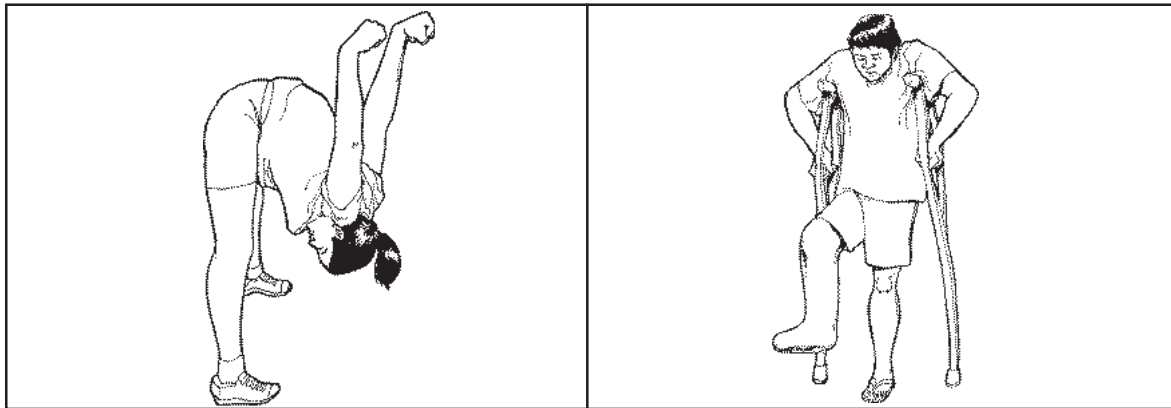
Ang **osteoarthritis** ay pamamaga ng mga kasu-kasuan, ang lugar kung saan nagtatagpo ang mga buto. Karaniwan nang suliranin ng mga matatanda ang *osteoarthritis*. Ngunit, maaari rin itong maramdaman ng mga bata. Namamaga ang mga kasu-kasuan dahil sa pagkiskis ng balat (*lining*) ng mga ito bunga ng katandaan o palagiang paggamit. Kalimitang nagrereklamo ng pagkakaroon ng masakit at minsan ay namamagang mga kasu-kasuan ang mga taong may *arthritis*. Ang mga gamot na pamatay-sakit (*painkillers*) ang pangunang lunas sa ganitong uri ng sakit sa buto.

Osteoporosis

Isang kondisyon na karaniwan sa mga matatandang babae ang **osteoporosis**. Ito ay ang pagkawala ng mga mineral sa buto na nagiging dahilan upang ito ay maging marupok at madaling mabali. Sanhi nito ng kawalan ng *estrogen*, isang *hormone* na pumipigil sa pagsipsip ng *calcium* mula sa mga buto (*bone resorption*). Lunas sa mga sakit na ito ang *calcium supplementation*, *hormone replacement* at *physical therapy*.

Sprains

Ang pilay (*sprain*) ay bunga ng sobrang paghila sa mga *ligament* na nagdurugtong sa mga buto. Sobrang nahihila ang mga ito kapag bigla ang isang paggalaw, tulad ng pag-abot ng isang malayong bagay o pagpilipit ng bukung-bukong (*ankle*). Upang maiwasan ang *sprain*, dapat munang mag-unat-unat bago simulan ang isang mabigat na gawain, na tulad ng pagsasayaw at paglalaro ng basketbol. Tulad ng bali (*fracture*), ang pilay ay nagagamot sa pamamagitan ng pag-iwas sa paggalaw ng apektadong bahagi.



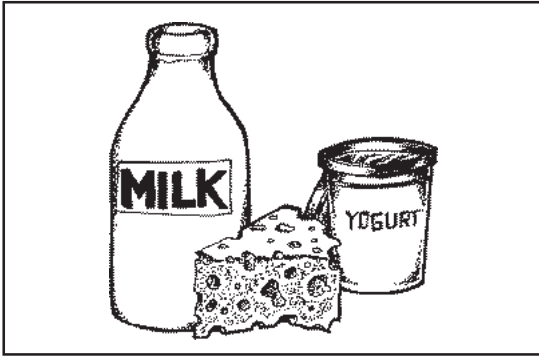
Napag-aralan mo ang ilan sa mga karaniwang pinsala at sakit ng *skeletal system*. Mayroon pang ibang mga kondisyon na maaari ding makaapekto sa iyong mga buto. Kaya mahalaga ang wastong pangangalaga sa mga ito.



Pag-isipan Natin Ito

Anu-ano kaya ang mga paraan upang mapanatili mo ang kalusugan ng iyong mga buto at maiwasan ang mga sakit ng *skeletal system*? Itala sa isang papel ang lahat ng mga paraang maiisip mo. Pag-aralan ang iyong listahan. Ginagawa mo ba ang mga ito? Pinangangalagaan mo ba ang iyong *skeletal system*?

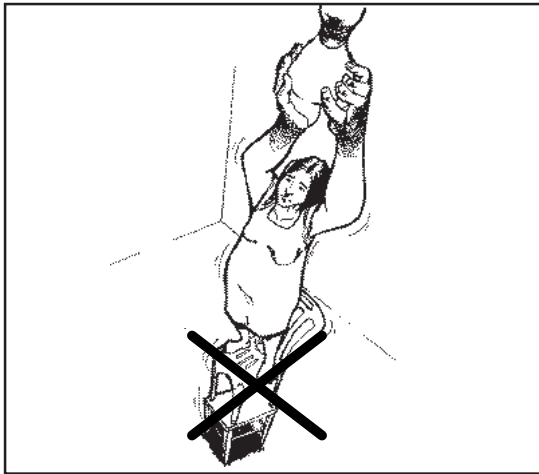
Wastong Pangangalaga sa Skeletal System



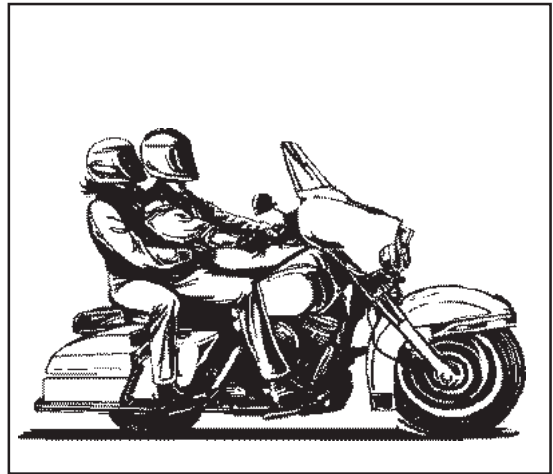
Kumain ng mga pagkaing mayaman sa *calcium* tulad ng gatas at ibang produktong mula rito.



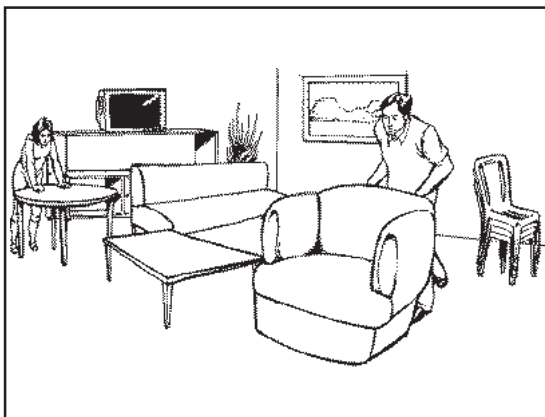
Kumain ng mga pagkaing mayaman sa protina tulad ng soya, gulay, karne at isda.



Iwasan ang mga gawaing maaaring maging sanhi ng pagkahulog at malulubhang pinsala tulad ng pag-tuntong sa isang gumigiwang o di-matatag na muwebles.



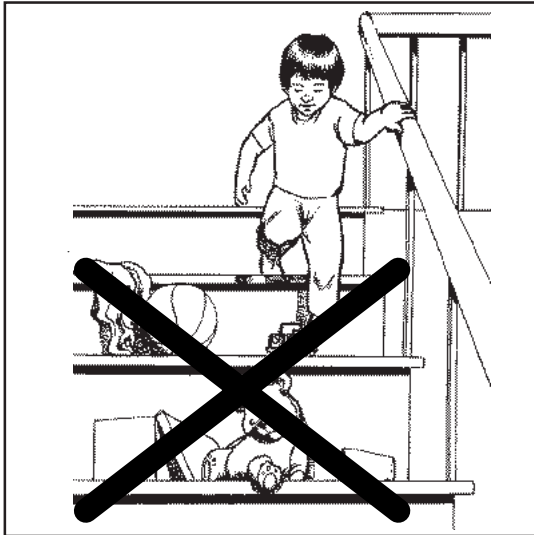
Laging magsuot ng mga gamit na pamproteksiyon sa mga gawaing maaaring maging dahilan ng pagkahulog at malubhang pinsala, tulad ng pagsakay sa motorsiklo.



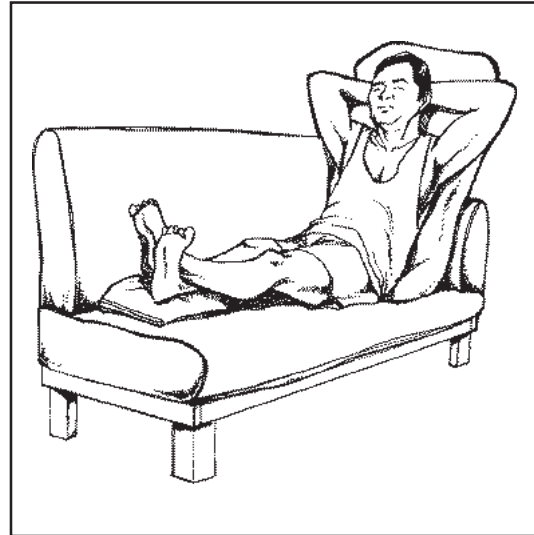
Ayusin ang mga muwebles o kasangkapan at iba pang mga gamit sa paraang makatutulong sa pag-iwas sa aksidente.



Panatilihing tuyo ang sahig upang maiwasan ang pagkadulas.



Panatilihin ang kaayusan ng mga bagay-bagay. Ang mga laruang naiwan sa hagdan ay maaaring maging dahilan ng aksidente.



Ugaliin ang pamamahinga. Iwasan ang labis na puwersa o pagbanat (strain) ng iyong mga buto at kasu-kasuan.



Buhatin nang maayos ang mga gamit. Iwasan ang pagyuko nang paharap kung magbubuhat ng mabigat na bagay.



Laging sumangguni sa doktor kung inaakalang may pinsala sa buto.

Natutuhan mo ang ilan sa mga paraan upang mapangalagaan ang iyong *skeletal system*. Sa modyul na ito, ipinakilala sa iyo ang istruktura o balangkas at tungkulin ng *skeletal system*, ang istruktura at tungkulin ng isang buto at ang mga pinsala at sakit na maaaring makaapekto sa skeletal system. Tunay ngang ang skeletal system ay isang pambihirang istruktura na may mahalagang tungkulin sa iyong buhay.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Tukuyin ang inilalarawan ng sumusunod na parirala. Isulat ang sagot sa patlang.

- _____ 1. baling buto
- _____ 2. } dalawang mahahalagang tuntunin sa paggamot sa bali
- _____ 3. }
- _____ 4. karaniwang sakit sa buto ng mga matatandang babae
- _____ 5. kilala rin sa tawag na midget
- _____ 6. ang kakulangan sa hormone na ito ay hahantong sa osteoporosis
- _____ 7. ang kakulangan sa bitaminang ito ay hahantong sa sakit na rickets
- _____ 8. ang pamamaga ng mga kasu-kasuan (joints)
- _____ 9. ang dalawa sa pinakamahalagang sustansiyang kailangan ng skeletal system
- _____ 10. malaking piraso ng tela na ginagamit upang di gumalaw ang braso.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 36.

Balik-aralan mo ang mga aytem na di mo nasagot nang wasto sa modyul na ito. Malaya ka ring makababalik sa mga araling di mo gaanong naintindihan.



Tandaan Natin

- ◆ Ang mga buto, gaano man kalakas, ay hindi pa rin ligtas sa mga pinsala at sakit.
- ◆ Maaaring magbunga ng bali (fracture) at pilay (sprain) ang mga pinsala sa buto at mga ligament o litid nito.
- ◆ Ang *kyphosis*, *scoliosis*, *rickets*, *arthritis* at *dwarfism* ay ilan lamang sa mga kilalang sakit sa buto. Ang mga sakit sa buto ay maaaring naroroon na sa pagsilang o bunga ng katandaan, di pagkain nang sapat, impeksiyon at malubhang pinsala o aksidente.
- ◆ Ang pangangalaga sa buto ay nangangailangan ng sapat na pagkain, pag-iwas sa mga pinsala, pagsangguni sa doktor at pagiging malinis sa katawan.

Narating mo na ang huling bahagi ng modyul na ito. Binabati kita! Nawili ka ba sa pagbabasa nito? Marami ka bang natutuhan mula rito?

Nasa ibaba ang buod ng mga mahahalagang kaalaman sa modyul na ito upang matulungan kang matandaan ang mga ito.



Ibuod Natin

- ◆ Binubuo ang skeletal system ng maayos at organisadong sistema ng mga buto na may maraming tungkulin. Ito ay nagsisilbing balangkas ng katawan, nagbibigay-suporta sa bigat, nagpapanatili sa hugis at nagbibigay ng proteksiyon sa mga bahagi ng katawan. Tumutulong din ang mga buto sa pag-iimbak ng *calcium* na kailangan ng katawan sa pagganap sa mga tungkulin nito.
- ◆ Nakaayos ang mga buto sa pinakamainam na paraan upang makagalaw ang katawan. Nagsisilbi rin itong kapitan ng mga kalamnan na umiikli kung gumagalaw ang katawan. Binubuo ang buto ng isang istruktura ng *collagen* na puno na mga *mineral* na karamihan ay *calcium*, na nagpapalakas rito.
- ◆ Karaniwan ang mga pinsala sa mga buto tulad ng bali (*fracture*) at pilay (*sprain*). Ang immobilization o pag-iwas sa paggalaw ay ang pangunahing layunin sa pagbibigay-lunas sa mga bali. Ang paghingi ng tulong na medikal tulad ng pagsangguni sa doktor ay mahalaga rin. Ang *rickets*, *arthritis* at *osteoporosis* ay ilan lamang sa mga sakit na maaaring makaapekto sa buto.



Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

Isulat sa patlang ang salitang **Tama** kung ang pangungusap ay tama at **Mali** kung ito ay mali.

- _____ 1. Binubuo ng mga buto ang skeletal system.
- _____ 2. Matitigas ang mga buto dahil sa deposito ng calcium sa loob ng mga ito.
- _____ 3. Nagbibigay-balangkas sa katawan ang mga buto.
- _____ 4. Kalimitang nagsisimula bilang cartilage ang mga buto.
- _____ 5. Nagaganap sa mga epiphysis ang paglaki ng mga buto.
- _____ 6. Lahat ng mga buto ay may iisang pangalan.
- _____ 7. Tinatawag na strain ang bali sa buto.
- _____ 8. Dapat galawin nang palagian ang nabaling buto.
- _____ 9. Yari lamang sa kahoy ang sling o balangkat.
- _____ 10. Dapat kumain ng mga pagkaing mayaman sa protina at calcium para mapanatiling malakas ang mga buto.
- _____ 11. Palabas na pagyuko ng gulugod (*spine*) ang *scoliosis*.

- _____ 12. Tinatawag ding *humerus* ang gulugod (*spine*).
- _____ 13. Maiiwasan ang mga pinsala sa pamamagitan ng pagsuot ng gamit na pamproteksiyon.
- _____ 14. Isang halimbawa ng pangkalahatang paggalaw ang pagtakbo.
- _____ 15. Iisa lang ang anyo ng mga buto.

Matapos sagutin ang mga tanong, ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 36–37. Kung ang iyong iskor ay 13 pataas, magaling! Marami kang natutuhan mula sa modyul na ito. Ipagpatuloy mo! Gamitin mo ang mga kaalamang ito upang mapangalagaan ang iyong skeletal system. Kung ang iyong iskor ay 12 pababa, huwag mabahala. Ngunit kailangan mong balikan ang mga bahagi ng modyul na katatagpuan ng mga sagot sa mga tanong na di mo nasagot nang wasto.



Batayan sa Pagwawasto

A. Anu-ano na ang mga Alam Mo? (*pahina 2*)

1. Nagsisilbing balangkas upang mapanatili ang hugis ng katawan
2. Pinoprotektahan ang mga bahagi ng katawan
3. Nagsisilbing kapitan ng mga kalamnan na kailangan sa paggalaw
4. Nagsisilbing imbakan ng calcium at tumutulong sa paggamit nito sa katawan
5. Nagbibigay-suporta sa katawan kapag nagbubuhat ng mabibigat na bagay
(Karadagang sagot: Naglalaman ng bone marrow, ang bahagi na kung saan ginagawa ang dugo)
6. Mga buto
7. Ang skeletal system ay kaugnay ng sistema ng mga kalamnan (*muscular system*). Ang mga buto ang kinakapitan ng mga kalamnan. Kapag ang mga kalamnan ay umikli (*contract*), ang mga buto na pinagdikitan ng mga ito ay nahihila kaya nagkakaroon ng pagkilos.
8. Mga bali (*fracture*)
9. Rickets
10. Osteoporosis
(Karadagang sagot: scoliosis, kyphosis, pagkaunano (*dwarfism*), *osteoarthritis* at pilay (*sprain*))

B. Aralin 1

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 8–9)

1. Tama. Ang mga mabababang uri ng hayop lamang ang may *exoskeleton* o mga matitigas na suportang balangkas sa labas ng kanilang katawan.
2. Tama.
3. Mali. Matitigas ang mga buto dahil sa taglay nitong calcium.
4. Tama. Pareho silang nagtataglay ng calcium.
5. Tama. Nakakapit sa mga buto ang mga kalamnan. Kung ang mga kalamnan ay umiikli (*contract*), gumagalaw ang mga buto. Ginagawa nitong posible ang paggalaw ng katawan.
6. Tama. Ang puso, baga, at ibang bahagi ng atay ay pinoprotektahan o ipinagsasanggalang ng *ribcage*, isang mabutong balangkas. Ang mga bahaging ito ay mahalaga sa buhay.

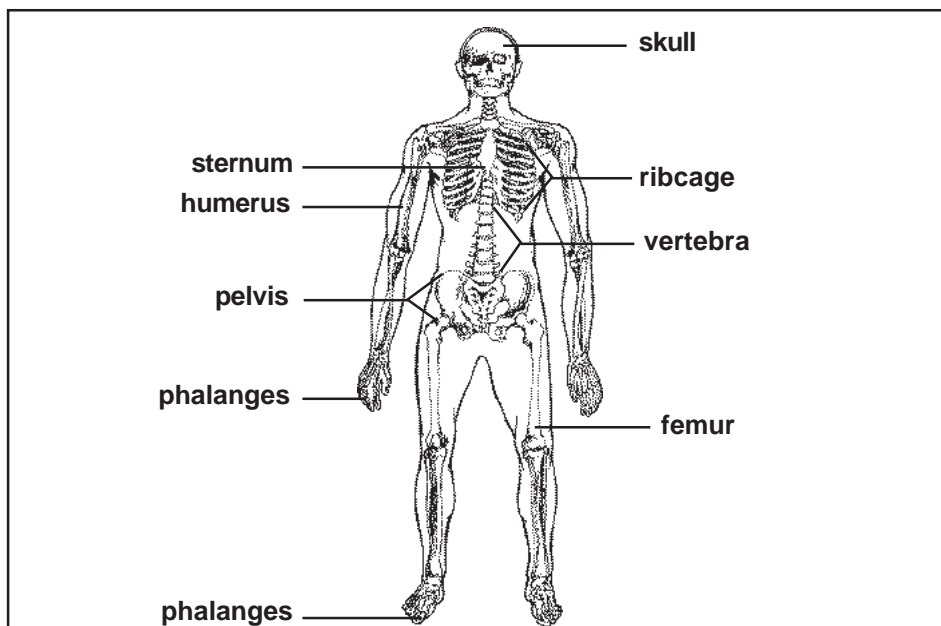
7. Tama. Kalansay ang nagbibigay hugis ng katawan.
8. Mali. Kung walang suporta ng balangkas ang skeletal system, tayo ay hindi makatatayo nang tuwid.
9. Mali. Ang ibang tungkulin ng *skeletal system* ay walang kinalaman sa lakas. Ang produksiyon ng dugo ay tungkulin ng buto na walang kinalaman sa lakas, ngunit mahalaga.
10. Tama.

C. Aralin 2

Magbalik-aral Tayo (pp. 13–14)

1. Mali. May 206 na buto sa katawan ng tao.
2. Tama
3. Mali. Iba-iba ang sukat ng mga buto.
4. Mali. Iba-iba ang hugis ng mga buto.
5. Tama
6. Tama
7. Mali. Ang pagsusulat ay isang pinong paggalaw dahil kamay ang ginagamit dito.
8. Tama. Ang mga butong matatagpuan sa gitna ng katawan ay malalaki dahil dito matatagpuan ang mga mabibigat na bahagi ng katawan.
9. Tama
10. Tama

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 16)



D. Aralin 3

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 20)

- | | |
|------|-------|
| 1. e | 6. a |
| 2. i | 7. f |
| 3. c | 8. d |
| 4. h | 9. b |
| 5. g | 10. j |

E. Aralin 4

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 31)

1. Bali (*fracture*)
2. } *immobilization* o di pagpapagalaw
3. } paghingi ng tulong medikal
4. *osteoporosis*
5. totoong unano (*true dwarf*)
6. *estrogen*
7. *Vitamin D*
8. *osteoarthritis*
9. *calcium* at protina (*protein*)
10. *sling* o balangkat

F. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pp. 32–33)

1. Tama. Ang mababang uri lamang ng hayop ang may exoskeletons o mga matitigas na suportang balangkas sa labas ng kanilang katawan.
2. Tama. Pinapalakas ng calcium ang mga buto.
3. Tama. Sinusuportahan din ng mga buto ang katawan at pinapanatili ang hugis nito.
4. Tama. Nagdaraan ang cartilage sa proseso ng pagtigas ng buto (*ossification*) o paglaki.
5. Tama. Ang paglaki ng buto ay nangyayari sa mga epiphysis ng mga mahahabang buto.
6. Mali. Ang bawat buto ay may sariling pangalan.

7. Mali. Ang bali sa buto ay tinatawag na *fracture*.
8. Mali. Ang mga nabaling buto ay di dapat galawin upang maiwasan ang pinsala.
9. Mali. Ang sling ay kalimitang gawa sa isang telang hugis tatsulok.
10. Tama. Kailangan ang dalawa sa maayos na pagganap sa tungkulin ng mga buto.
11. Mali. Ang *scoliosis* ay ang pahalang na pagyuko ng gulugod.
12. Mali. Ang gulugod (*spine*) ay kilala rin bilang backbone. Ang *humerus* ay matatagpuan sa itaas na bahagi ng braso.
13. Tama. Ang mga gamit na pamproteksiyon tulad ng *gloves* at helmet ay kailangang isuot sa mga gawaing delikado.
14. Tama. Ang pagtakbo ay isang halimbawa ng pangkalahatang paggalaw, na kalimitang kinapapalooban ng mga buto sa gitnang bahagi ng katawan.
15. Tama. Iba-iba ang hugis at laki ng mga buto.



Talahuluganan

Achondroplasia Namamanang sakit sa buto na kakikitaan ng maliliit na mga braso at hita.

Buto Ang bumubuo ng skeletal system.

Bone marrow Lugar sa loob ng buto na pagawan ng dugo.

Bone resorption Ang proseso ng muling pagsipsip ng calcium mula sa mga buto.

Calcium Mineral na kailangan para sa lakas at pagtigas ng buto.

Cartilage Simula ng mga buto, “malambot na buto”.

Collagen Ang protinang estruktura ng buto.

Dwarfism Kakulangan sa taas, pagkaunano.

Epiphysis Lugar ng paglaki ng buto.

Exoskeleton Ang matigas na balat ng ibang hayop.

Femur Ang buto sa hita.

Fine motor movement Ang pinong paggalaw tulad ng pagsusulat na kinapapalooban ng mga maliliit na buto.

Fracture Bali sa buto.

Gross motor movement Pangkalahatan o malalaking paggalaw ng katawan na kinapapalooban ng mga malalaking buto.

Humerus Ang buto sa braso.

Immobilization Pag-iwas o pagpigil sa paggalaw upang maiwasan ang higit pang pinsala sa nabaliang buto.

Kyphosis Kuba, ang panlabas na pagyuko ng gulugod (*spine*).

Ligaments Mahiblang *tissue* na nagdirikit ng mga buto sa isa’t isa.

Ossicles Mga buto sa loob ng tainga na binubuo ng *hammer*, *anvil* at *stirrup*.

Osteoarthritis Pamamaga ng mga kasu-kasuan (*joints*) na madalas sa mga matatanda.

Osteoporosis Panghihina ng mga buto dahil sa kawalan ng calcium lalo na sa mga matatandang babae.

Pelvis Buto sa balakang.

Phalanges Mga buto sa mga daliri.

Proximodistal Modelo ng pag-unlad ng buto na nagmumula sa gitna patungo sa gilid.

Ribs Mga buto sa dibdib na nagpoprotekta sa puso at baga.

Rickets Mahihinang buto dahil sa kakulangan sa *vitamin D*.

Scaffolding Balangkas.

Scoliosis Di pangkaraniwang pahalang na pagyuko ng gulugod (*spine*).

Sprain Mga ligament na labis na nahila o nabanat.

Skeletal system Isang systema na binubuo ng mga buto na nagbibigay ng suportang estruktural sa katawan.

Skull Kilala rin bilang *cranium*, ang sumusuporta sa utak.

Spine Ang gulugod na kilala rin bilang *backbone* at *vertebral column*.

Strain Mga tendon na labis na nabanat.

Tendon Mga mahiblang estruktura na nagdirikit ng mga kalamnan sa mga buto.

Vascularized Mayaman sa daloy ng dugo.



Mga Sanggunian

Campbell, N. *Biology*. Fourth Edition. The Benjamin and Cummings Publishing Company, Inc., USA, 1988.

Junquiera, LC, Carneiro, J. and Kelly, R..*Basic Histology*. Sixth Edition Appleton and Lange Prentice Hall, 1989.

Rischer, C and Easton, T. *Focus on Human Biology*. Second Edition. Harper Collins College Publishers, 1995.

Singer, S. and Hilgard, H.. The *Biology of People*. WH Freeman and Co. San Francisco, 1978.

Van de Graaff, K. and Forx, Stuart I.F. *Concepts of Human Anatomy and Physiology*. Second Edition. WM Brown Publishers, Iowa, 1985.