प्रयोगिकी*

इकाई की रूपरेखा

कपालमिति (क्रेनियोमेट्री)

कपाल की अधिकतम लंबाई

कपाल की अधिकतम चौड़ाई

अधिकतम बाइजाएगोमैटिक चौड़ाई

बृहत्तम पश्चकपाल चौड़ाई

ऊपरी चेहरे की ऊंचाई

नाक की चौड़ाई

नाक का सूचकांक

कपाल सूचकांक

अस्थिमिति (ऑस्टियोमेट्री)

लंबी हड्डियों की माप : लंबाई, न्यूनतम/सबसे कम परिधि और कैलिबर इंडेक्स।

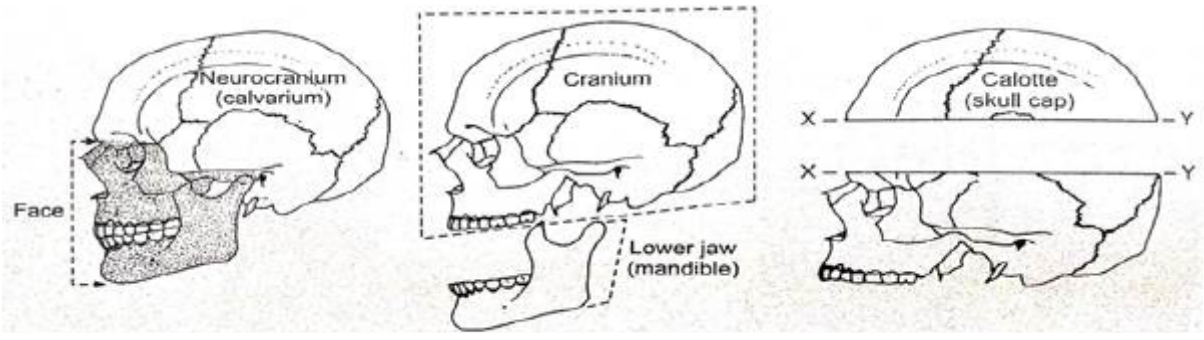
अधिगम के उद्देश्य:

इस प्रयोगिकी मार्गदर्शिका को पढ़ने के बाद आप सक्षम होंगे :

- कपालमिति और अस्थिमिति को परिभाषित करने में;
- विभिन्न कपालमितिय और अस्थिमितिय स्थलों और मापों को जानने में;
- मानव कपाल और लंबी हड्डियों के मापन के लिए मानवविज्ञानी द्वारा उपयोग किए जाने वाले विभिन्न उपकरणों और तकनीकों की जानकारी; तथा
- विभिन्न कपालमितिय और अस्थिमितिय सूचकांकों की गणना करना।

कपालमिति

कपाल हमारे कंकाल का सबसे ऊपरी हिस्सा है जिसमें सिर और चेहरा शामिल हैं। कपाल के निचले हिस्से में एक चलित अस्थि होती है जिसे जबड़ा (मैंडिबल) कहते हैं। बगैर जबड़े के कपाल को क्रेनियम कहा जाता है। मस्तिष्क बॉक्स, अर्थात् न्यूरोक्रेनियम, को कैल्वैरियम के रूप में भी नामित किया गया है; और कपाल के सबसे ऊपरी भाग यानी कपाल की टोपी को कैलोट (Calotte) के रूप में नामित किया गया है।



(ए) (बी) (सी)

चित्र 1 : कपाल के विभिन्न भाग (ए) कपाल ; (बी) क्रेनियम; (सी) कैलोटे। **स्रोत:** मुखर्जी एवं अन्य, 2009।

* **योगदान कर्ता** : प्रो. रश्मि सिन्हा, मानवविज्ञान संकाय, सामाजिक विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू, नई दिल्ली

रूपात्मक अध्ययन के उद्देश्य से एक मानव कपाल को पांच अलग–अलग स्थितियों या मानदंड अर्थात मानक मानदंड – *नॉर्मा वर्टिकेलिस, नॉर्मा फ्रंटेलिस, नॉर्मा लेटरलिस, नॉर्मा ऑक्सीपिटलिस* और *नॉर्मा बेसालिस* से देखा जाता है। मानदंड के इस तरह के अध्ययन से एक तो कपाल के आकार को समझने में मदद मिलती है। दूसरे, इस तरह के अध्ययन से किसी विशेष पहलू की संरचना में विभिन्न कपाल अस्थियों के सापेक्ष योगदान का निरीक्षण करने में मदद मिलती है। तीसरा, कपाल के एक विशेष पहलू के विभिन्न सतह/विशेषताओं का अध्ययन किया जा सकता है। अंत में, मानक मानदंडों का अध्ययन वानरों के कपाल के साथ तुलनात्मक कपाल–विज्ञान में कपाल के उद्विकासवादी परिवर्तन को समझने के लिए भी आवश्यक और अपरिहार्य है। उदाहरण के लिए,–

नोर्मा वर्टिकेलिस नोर्मा वर्टिकेलिस का अध्ययन कपाल के सामान्य समोच्च, उभार, सुचर की प्रकृति और कपाल के आकार को समझने में मदद करता है।

(i) इस पहलू की सामान्य रूपरेखा अंडाकार या गोलाकार पंचकोणीय है–कोणीय बिंदु स्थित हैं, दो फ्रन्टल (ललाट) पर, दो पेराइटल (पार्श्विका) पर और एक ओक्सीपिटल (पश्चकपाल) पर स्थित है। समोच्च सामने की तुलना में व्यापक है।

(ii) इस दृष्टि से, चार कपाल अस्थियों के भाग दृश्यमान होते हैं। ललाट, दो पार्श्विकाएँ और पश्चकपाल।

(iii) इस क्षेत्र को तीन सुचरों द्वारा चिन्हित किया जाता है–(ए) कोरोनल सुचर–ललाट की पीछे की सीमा और पार्श्विका अस्थि की पूर्वकाल सीमाओं के बीच होता है; (बी) सजाइटल सुचर–दो पार्श्विका हड्डियों के इंटरलॉकिंग ऊपरी सीमाओं के बीच होता है; (सी) लेम्बडॉइड सुचर–पार्श्विका हड्डियों के पीछे की सीमाओं और ऑक्सीपीटल अस्थि के बीच होता है।

(iv) सजाइटल सुचर और कोरोनल सूचर के मिलन बिन्दु पर ब्रेग्मा, और लैम्बडॉइड सूचर के मिलन बिन्दु पर लैम्ब्डा होता है।

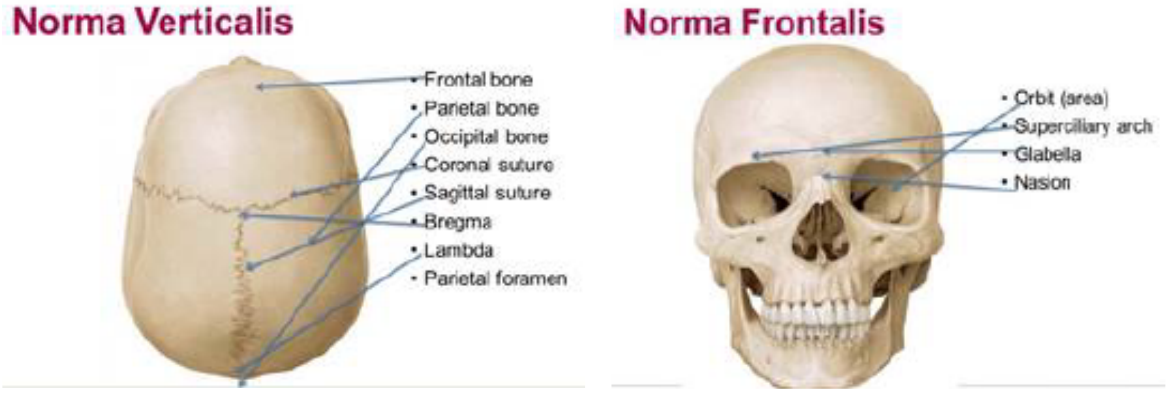
(v) टेम्पोरल रेखाओं को ललाट की अस्थि के पूर्वकाल के कोनों से उठते हुए देखा जाता है, उत्तरोत्तर आगे बढ़ने पर वह मुड़ती जाती हैं ।

नॉर्मा फ्रंटेलिस नॉर्मा फ्रंटेलिस माथे की ऊंचाई को समझने के लिए सुप्राआर्बिटल लकीरें, ऑर्बिट्स, नाक के एपर्चर, मैक्सिला, जिगोमैटिक और उस हिस्से की कई सतह विशेषताओं को दर्शाती हैं। यह दृश्य अधिक या कम अंडाकार रूपरेखा को प्रदर्शित करता है, नीचे से अधिक ऊपर व्यापक होता है और इसे दो प्रमुख भागों में विभाजित किया जा सकता है–ऊपरी, जो ज्यादातर ललाट की अस्थियों से बनता है; और निचला या चेहरे का हिस्सा, जो दो ओरबिट के साथ बहुत अनियमित होता है और नाक का अग्र भाग अस्थियुक्त छिद्र दर्शाता है। अधिकांश पार्श्व मार्जिन और चेहरे के निचले हिस्से की सीमा जबड़े द्वारा बनती है।

ऊपरी भाग : (i) ओरबिट के ठीक ऊपर, ललाट की हड्डी की घुमावदार ऊँचाई होती है, जिसे सुप्राआर्बिटल (या सुपरसीलरी) लकीर के रूप में जाना जाता है, जिस पर एक मध्य उभार है, जिसे ग्लैबेला कहा जाता है। (ii) ग्लैबेला के नीचे नाक की अस्थियाँ ललाट की हड्डी से ललाट–नासिका सुचर से मिलती हैं, और फ्रोनटोनेसल सूचर और इंटरनेसल सुचर के मिलन बिंदु को नेसियोन कहा जाता है। (iii) सुप्राआर्बिटल लकीरें के ऊपर दो गोल उभार एमीनेन्स, प्रत्येक तरफ एक है, जिसे ललाट एमीनेन्स के रूप में जाना जाता है।

निचला भाग : (i) ओरबिट कमोबेश चतुष्कोणीय होता है। इसका ऊपरी मार्जिन पूरी तरह से ललाट की अस्थि से बनता है, जबकि पार्श्व मार्जिन तथा नीचे की अस्थि का निर्माण क्रमश ललाट की अस्थि जाइगोमेटिक (गाल की हड्डी) युग्मनज प्रवर्ध और ललाट

प्रवर्ध से होता है। (ii) नाक का छिद्र नाशपाती के आकार का होता है और नाक की अस्थियाँ और मैक्सिला द्वारा घिरा होता है। नाक दो की अस्थियाँ माध्यिका तल में इंटरनेसल सुचर में एक दूसरे के साथ मुखर होती हैं और दोनों फ्रोनटोनेसल सूचर के द्वारा ललाट की अस्थि से जुड़ती हैं।



चित्र 2 : नोर्मा वर्टिकलिस और नोर्मा फ्रंटलिस। स्रोतः **https://slideplayer-com**

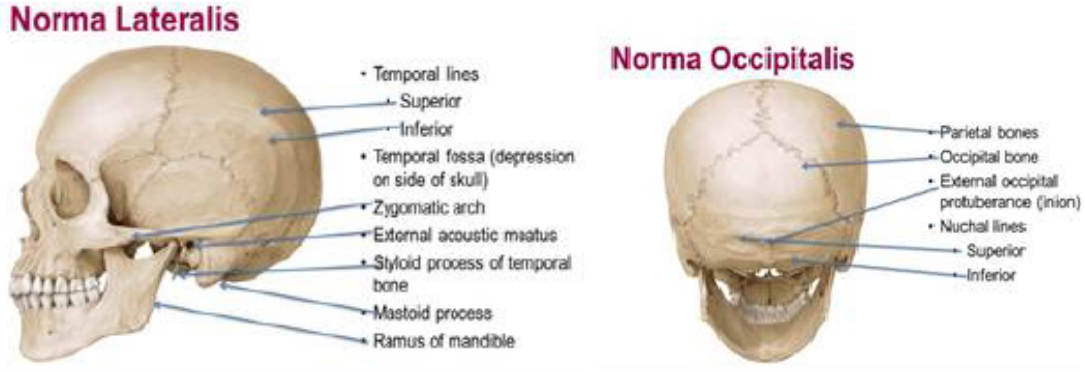
नोर्मा लेटरलिस

नोर्मा लेटरलिस के अध्ययन से कपाल की ऊंचाई, अग्रभाग की ढलान की प्रकृति, पश्चकपाल क्षेत्र के प्रक्षेपण, टेम्पोरल लाइन (लौकिक रेखा) की प्रकृति, टेम्पोरल (लौकिक) फोसा की गहराई, जाइगोमेटिक अस्थि के फैलाव, नाक की अस्थियों की ऊंचाई के बारे में, मास्टॉयड प्रवर्ध, और चेहरे की प्रबलता की मात्रा एक समझ बनाती है।

(i) इस मानदंड में कपाल वाल्ट की रूपरेखा देखी जा सकती है। वॉल्ट लाइन *ग्लेबला* से लगभग लंबवत रूप से ललाट की ऊँचाई तक चढ़ती है, ऊपर की ओर और पीछे से आगे की ओर उठती है, और फिर नीचे की ओर जाती है, जो पीछे की ओर लैम्ब्डा तक पहुंचती है, जहां यह बाहरी ऑक्सीपीटल प्रोटबेरेंस और फिर नीचे और पूर्वकाल में एक अनियमित रेखा में उतरती है।

(ii) इस स्वरूप में टेम्पोरल (लौकिक), पार्श्विका, जाइगोमैटिक और नाक की अस्थि देखी जाती है; एक मैक्सिला का अधिकांश भाग, ललाट और पश्चकपाल की अस्थि का आधा भाग, ओर्बिट की औसत दीवार और स्पैनॉइड और घटक अस्थियों के विग्स दिखते है।

(iii) ज़ाइगोमैटिक आर्च, टेम्पोरल लाइन और ज़ाइगोमैटिक अस्थि की ललाट प्रवर्ध से घिरा क्षेत्र *टेम्पोरल फॉसा* के रूप में जाना जाता है, जिसकी सतह मुख्य रूप से टेम्पोरलिस मांसपेशी को जन्म देता है जो मुख्य रूप से जबड़े की गति को नियंत्रित करती है।



चित्र 3 : नोर्मा लेटरलिस और नोर्मा ओसीसीपिटलिस स्रोतः **https://slideplayer-com**

नोर्मा ऑक्सीपिटलिस : नोर्मा ऑक्सीपिटलिस का अध्ययन कपाल वाल्ट की समझ, लैम्ब्डॉइड सूचर की प्रकृति और गर्दन की मांसपेशियों की छाप को समझाता है।

(i) इस दृष्टिकोण से कपाल ऊपर और नीचे की ओर उत्तल होते हुए एक व्यापक आर्च जैसा दिखता है, और नीचे चपटा होता है। आर्च का आधार दो मास्टॉयड प्रवर्ध में समाप्त होता है।

(ii) संपूर्ण लैम्ब्डॉइड सूचर इस नोर्मा में देखा जाता है। निचले भाग में यह *ऑक्सीपिटो मैस्टॉइड सुचर* और *पेरियोटैमास्टॉइड सुचर* से पार्श्विका हड्डी के पश्च–कोण कोण पर मिलता है।

(iii) इस मानदंड में *बाह्य पश्चकपाल प्रोट्यूबेंस* (external occipital protuberance EOP) देखा जाता है, जो मध्य तल में निचले हिस्से पर स्थित होता है, जिसमें से लकीरें (ridge) बाहर निकलती हैं ।

(iv) *सूपिरीअर न्यूकल लाइनें* प्रोटोबेरेंस से बाद में गुजरने वाली विशिष्ट लकीरें होती हैं, जो कपाल और गर्दन के पीछे की सीमा रेखा बनाती हैं। माध्यिका तल में बाहरी पश्चकपाल प्रोट्यूबेरेंस पर सबसे प्रमुख बिंदु को *इनियोन* कहा जाता है।

नोर्मा बेसालिस नोर्मा बेसालिस के अध्ययन से फोरमैन मैग्नम की स्थिति, दंत आर्केड और दांत, तालु, ऑक्सीपिटल की नलिका की सतह और कई फोरैमिना और प्रवर्धों के बारे में जानकारी मिलती है। कपाल के आधार की बाहरी सतह, जबड़े को छोड़कर, इनसिजर दांतों के सामने, पश्चकपाल हड्डी की उच्च नलिका रेखाओं के पीछे, और बाद में शेष दांत, जाइगोमेटिक प्रवर्ध और उनकी पीछे की जड़ों से मस्टोइड प्रवर्ध घिरा होता है, और इस नोर्मा की सतह बहुत अनियमित होती है, और विवरण के उद्देश्य से क्षेत्र को ऊपरी भाग, मध्य भाग और निचले भाग में विभाजित किया जा सकता है। ऊपरी भाग का हिस्सा कठोर तालु द्वारा बनता है और बाकी हिस्सों की तुलना में निचले स्तर पर होता है। सतह के शेष भाग को, एक अनियंत्रित तरीके से, मध्य और एक निचले भाग में अग्रमस्तिष्क के अग्र भाग के माध्यम से खींची गई अनुप्रस्थ रेखा द्वारा विभाजित किया जाता है।

अग्रवर्ती भाग :

(i) तालु मध्य और पीछे दोनों तरफ से धनुषाकार होता है। तालु की वाल्ट की गहराई और चौड़ाई दाढ़ के दांत के क्षेत्र में सबसे बड़ी है।

(ii) एक गहरी फोसा, जिसे इन्साइसिव फोसा कहा जाता है, मध्य सतह में छुपी होती है। फोसा के भीतर चार फोरमिना हैं–दो मेडियल, *मेडियल इन्साइसिव फोरमैना,* और दो लेटरल, *लेटरल इन्साइसिव फोरैमिना* ।

(iii) वायुकोशीय आर्च (ऐल्वीअलर आर्च) दांतों की जड़ों के लिए सोलह सोकेट्स (एल्वियोली) प्रदान करता है। ये सॉकेट आकार और गहराई में भिन्न होते हैं और सेप्टा द्वारा एकल या उप–विभाजित होते हैं जो उनके दांतों के अनुसार होते हैं।

मध्य भाग:

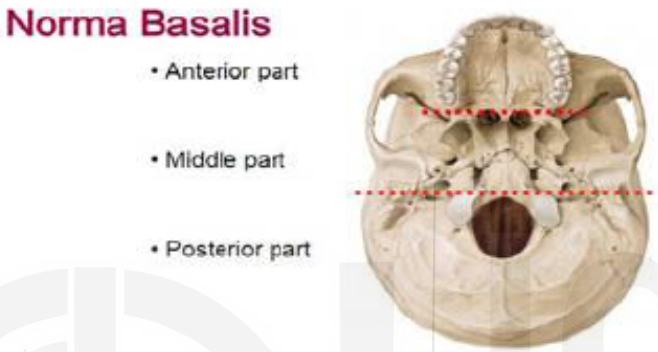
(i) नॉर्मा बेसलिस के इस हिस्से में कई संख्या में फोरामिना हैं, महत्वपूर्ण हैं *फोरमैन ओवले, फोरमैन स्पिनोसुम, फोरमैन लैकरम* और *कैरोटिड कैनाल*।

(ii) आर्टिक्युलर फोसा (ग्लेनॉइड फोसा) गहराई अंदर बाहर से बाद में व्यापक और धीरे से अवतल होता है।

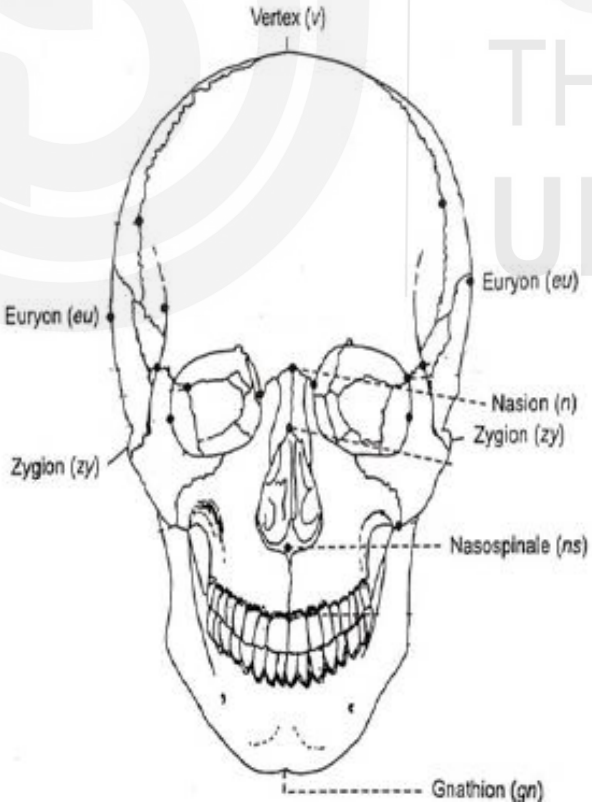
(iii) इस आर्टिकुलर फोसा (स्पर्शोन्मुख) के पूर्ववर्ती, एक अनुप्रस्थ गोल ऊंचाई होती है, जिसे *आर्टिकुलर एमिनेंस* कहा जाता है।

(iv) टेम्पोरल अस्थि का टेंपनिक भाग आर्टिकुलर फोसा को बाहरी श्रवण मार्ग से अलग करता है।

निचला भाग : (i) पश्चकपाल अस्थि के इस भाग में फोरामेन मैग्नम द्वारा अधिकांश भाग अतिछादित होता है। यह आकार में अंडाकार है, ऐनटीरीयो–पोस्टीरियर व्यास अनुप्रस्थ की तुलना में अधिक है। पूर्वकाल में, आक्सीपिटल कान्डेल्स द्वारा प्रत्येक तरफ फोरामेन का मार्जिन थोड़ा बाधित होता है, जो एटलस के साथ मुखर करने के लिए नीचे की ओर प्रोजेक्ट करता है। (ii) कॉन्डिल्स के पीछे एक गड्ढा, कॉनडेलर फोसा, देखा जाता है। (iii) एक लम्बी बोनी प्रक्षेपण, *स्टेलॉयड प्रोसेस,* अस्थाई अस्थि के स्पर्शोन्मुख भाग से निकलती है। यह अग्रवर्ती भाग में मुड़ा होता है। इसकी जड़ के पीछे एक फोरामेन, *स्टायलोमास्टॉइड फोरमैन* है।



चित्र 4 : नोर्मा बेसालिस. स्रोतः https://slideplayer-com@slide/11439793



चित्र 5 : क्रानियोमेट्रिक लैंडमार्क फ्रंटल व्यू। स्रोतः मुखर्जी एवं अन्य, 2009

कपाल की अधिकतम लंबाई (g-op) : यह ग्लेबेला और ओपिसथोक्रनियन के मध्य सजाइटल सतह में कपाल का सबसे बड़ा व्यास है।

ग्लेबेला (*g*) : यह दो भौं लकीरों के बीच की मध्य रेखा पर सबसे प्रमुख बिंदु है, फ्रोनटोनेसल सुचर के थोड़ा ऊपर।

ओपिसथोक्रानियन (*op*) : यह ऑक्सीपिटल अस्थि पर एक बिंदु है, जो ग्लोबेला से दूर, मध्य रेखा पर स्थित है। शारीरिक रूप से यह एक अनिश्चित बिंदु है।

मापन हेतु यंत्र : स्प्रेडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

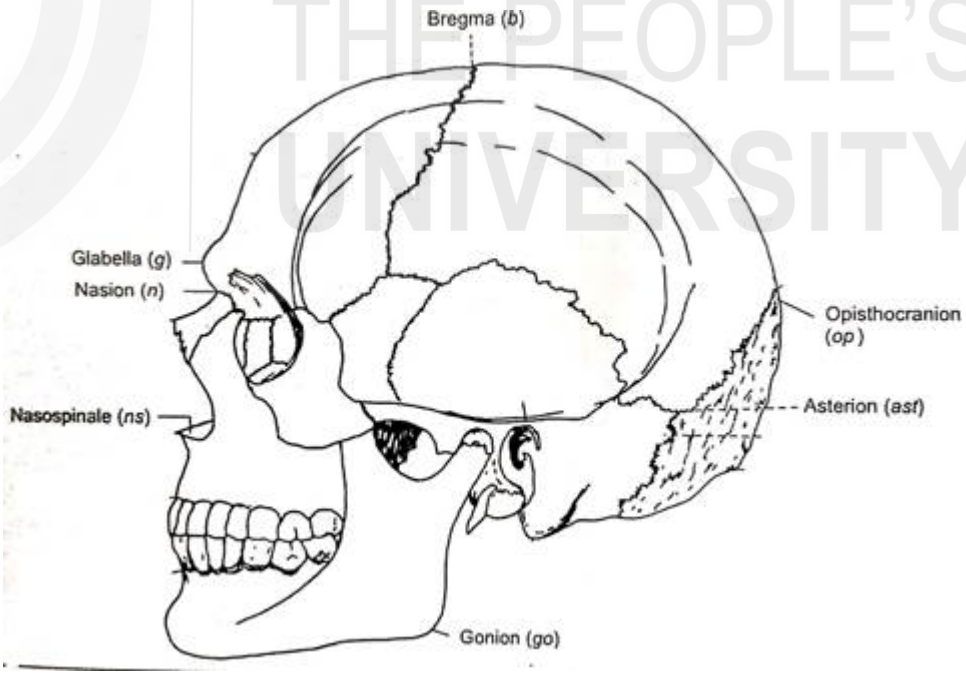
विधि: माप के तहत कपाल को आसानी से एक तकिया पर रखा जाता है। कैलिपर का एक सिरा ग्लैबेला पर रखा जाता है, जबकि दूसरे सिरे को कपाल के ऑक्सीपिटल अस्थि पर मध्य रेखा के साथ ऊपर और नीचे ले जाया जाता है जब तक कि अधिकतम माप प्राप्त नहीं किया जाता है।

कपाल की अधिकतम चौड़ाई (eu-eu) : यह दो ईयूरॉन के बीच कपाल का सबसे बड़ा अनुप्रस्थ व्यास है।

ईयूरॉन (eu) : यह कपाल की पार्श्व दीवार पर सबसे पार्श्व बिंदु है, प्रत्येक तरफ एक है। शारीरिक रूप से यह एक अनिश्चित बिंदु है।

मापन हेतु यंत्र : स्प्रेडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : कपाल को गद्दी पर रखा जाता है। कैलीपर के पीछे से पार्श्विका पर क्षैतिज रूप से कैलीपर की भुजाओं को रखा जाता है। फिर दोनों बाहों को एक साथ गोलाकार तरीके से घुमाया जाता है, छोटे हलकों से शुरू होकर धीरे–धीरे बड़े वाले तक, जब तक कि अधिकतम रीडिंग पैमाने से प्राप्त नहीं होती है। कैलीपर अनुप्रस्थ की भुजाओं के सममितीय रखने से लेकर माध्यिका तल तक पूरी तरह क्षैतिज स्थिति में होना चाहिए।



चित्र 6 : क्रानियोमेट्रिक लैंडमार्क लेटरल व्यू स्रोतः मुखर्जी एवं अन्य.,2009

अधिकतम बाइजाइगोमैटिक (गण्डास्थित/गाल की हड्डी):

यह दो ज़ाइगन्स के बीच की रैखिक दूरी है।

जाइगन (zy) : यह युग्मजीय चाप (zygomatic arch) का सबसे पार्श्व बिंदु है, प्रत्येक तरफ एक होता है। शारीरिक रूप से यह एक अनिश्चित बिंदु है।

मापन हेतु यंत्र : स्प्रेडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : क्षैतिज रूप से धारण किए गए कैलीपर के दो भुजाओं को दो युग्मजीय चाप (zygomatic arch) पर रखा जाता है; और तब तक आगे और पीछे खिसकाया जाता है जब तक कि अधिकतम रीडिंग स्केल में प्राप्त न हो जाए। माप लेते समय, ऑपरेटर को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि कैलिपर का पैमाना मध्य रेखा पर अनुप्रस्थ हो।

बृहत्तम पश्चकाल (ऑकसीपिटल) परिधि (ast-ast) : यह एक *एस्टेरियन* से दूसरे के मध्य की रैखिक दूरी है।

एस्टेरियन (ast) : यह लंबोइडल, पार्श्विका और ऑकसीपिटोसक्वामस सूचर के मीटिंग बिंदु पर मास्टॉयड प्रक्रिया के आधार के पीछे का बिंदु है।

मापन हेतु यंत्र : स्प्रेडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : कपाल उल्टा तकिया पर रखा जाता है। फिर, बाएं हाथ द्वारा स्प्रेडिंग कैलीपर की एक भुजा को एक एस्टेरियन पर स्थित किया जाता है, और दूसरे हाथ को दूसरे एस्टेरियन पर रखा जाता है। माप का मान स्केल से दर्ज किया गया है।

ऊपरी चेहरे की ऊँचाई (n-pr): यह नेजन (n) और प्रोस्थियन (pr) के बीच की सीधी दूरी को मापता है।

नेजन (n) : यह माध्य रेखा पर स्थित बिंदु है जहां यह फ्रंटो नेजल सूचर को पार करता है।

प्रोस्थियन (pr) प्रोस्थियन : यह दो सामने के दांत (इनसाइजर) के बीच की नोक है। बिंदु अक्सर मध्य तल के ऊपरी होंठ के पूर्णांक सीमा के मिलन बिंदु के साथ संबंध रखता है।

मापन हेतु यंत्र : स्लाइडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : इसके ओक्सीपीटल क्षेत्र पर कपाल को आराम दें और मुख ऊपर की ओर करें। स्लाइडिंग कैलीपर के फिक्स्ड क्रॉसबार के तीखे सिरे को नेजन पर रख कर फिर प्रोस्थियन पॉइंट को उसके चालित भुजा से माप करने हेतु उसे स्लाइड करें।

नाक की लंबाई (n-ns) : यह नेजन और नैसोपियन के बीच रैखिक दूरी है।

नेजन nasion (n) : यह माध्य रेखा पर स्थित बिंदु है जहां यह फ्रंटल नेजल सूचर को पार करता है। *नैसोपिनाले Nasopinale (ns)*: यह वह बिंदु है, जो आमतौर पर नाक की वोमर अस्थि के भीतर होता है, जहां पाइरीफॉर्म एपर्चर की दो घुमावदार निचली सीमाओं के लिए स्पर्श रेखा खींची जाती है, जो मध्य रेखा को पार करती है। व्यवहार में, पिंट को आमतौर पर नाक वोमर अस्थि के आधार पर लिया जाता है, जो औसतन बिन्दु के करीब होता है।

मापन हेतु यंत्र : स्लाइडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : फिक्स्ड क्रॉसबार का नुकीला सिरा अंगूठे से नेजन (n) पर रखा जाता है, जबकि मूवेबल (चलित) क्रॉसबार को नैसोपिनाले पर खींचा जाता है।

नाक की चौड़ाई : यह नाक के छिद्र के पार्श्व मार्जिन के बीच सबसे बड़ी चौड़ाई है, जो मध्य रेखा से लंबवत मापी जाती है। किसी भी लैंडमार्क का उपयोग नहीं किया जाता है।

मापन हेतु यंत्र : स्लाइडिंग कैलीपर (नुकीलों किनारों वाला)।

विधि : कपाल को एक कुशन पर इस प्रकार रखा जाता है, जिससे उसका चेहरा ऊपर की ओर होता है और ऊपर से माप लिया जाता है। फिक्स्ड क्रॉसबार को पहले नाक की छिद्र की बाईं सीमा पर स्पर्श कराया जाता है, जो इसकी रेखा को मध्य रेखा के समानांतर रखता है। फिर मूवेबल क्रॉसबार को धीरे–धीरे धकेला जाता है ताकि लाइन दूसरी सीमा पर स्पर्श हो जाए। क्रॉसबार नाक के छिद्र की संबंधित सीमाओं के स्पर्शरेखा (tangent) है की नहीं, इसको लंबवत रूप से देख कर ज्ञात करते हैं ।

कपाल सूचकांक : यह प्रति इकाई अधिकतम कपाल लंबाई का अधिकतम कपाल चौड़ाई का प्रतिशत है और सूत्र द्वारा व्यक्त किया गया है:

शिरस्य सूचकांक = कपाल की अधिकतम चौड़ाई/कपाल की अधिकतम लम्बाई x 100

श्रेणी –भिन्नता (गार्सन के अनुसार)

प्रकार	श्रेणी
अतिशयदीर्घशिरस्क Ultradolichocephalic	X-64-9
अतिदीर्घशिरस्क Hyperdolichocephalic	65-0-69-9
दीर्घशिरस्क Dolichocephalic	70-0-74-9
मध्यमशिरस्क Mesocephalic	75-0-79-9
लघुशिरस्क Brachycephalic	80-0-84-9
अतिलघुशिरस्क Hyperbrachycephalic	85-0-89-9
अतिशयलघुशिरस्क Ultrabrachycephalic	90.0-X

नासिका सूचकांक : यह प्रति इकाई नाक की लंबाई के लिए नाक की चौड़ाई का प्रतिशत है और सूत्र द्वारा व्यक्त किया गया है:

नासिका सूचकांक = नाक की चौड़ाई/नाक की लंबाई x 100

प्रकार	श्रेणी
लेप्टोराइन	X –46.9
मिजोराइन	47.0 – 50.9
चामेराइन	51.0 – 57.9
हाइपरचामेराइन	58.0 +

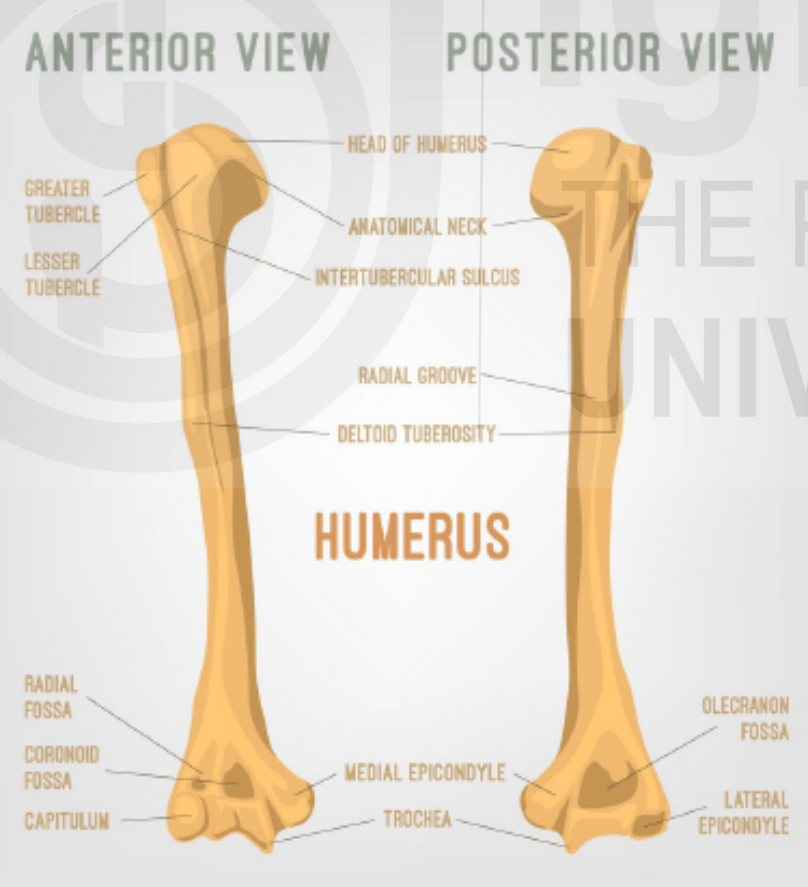
अस्थिमिति

मानवमिति (एंथ्रोपोमेट्री) की एक शाखा अस्थिमिति (ओस्टोमेट्री), कपाल की तुलना में मनुष्यों के कंकाल की अस्थियों का माप लेती है। जैसा कि जैविक मानवविज्ञान का उद्देश्य है, मुख्य रूप से मानव विविधता के साथ–साथ उद्विकास का अध्ययन करना, अस्थिमिति अस्थि के भौतिक आयामों के संबंध में तुलनात्मक शारीरिक रचना का आधार प्रदान करती है। इस तरह के माप भी यौन द्विरूपता और द्विपक्षीय विषमता (युग्मित अस्थियों के मामले में) को समझने में मदद करते हैं। कुछ माप सीधे अस्थियों पर लिए जा सकते हैं, जबकि कुछ अन्य को अस्थियों के वैज्ञानिक चित्र पर मापा जाता है।

शरीर में पाँच प्रकार की अस्थियाँ होती हैं। वे लंबी अस्थियां, छोटी अस्थियां, चपटी अस्थियां, अनियमित अस्थियां और सीस्मॉइड अस्थियां (कण्डरास्थि) हैं।

लंबी अस्थियों में एक लम्बी शाफ्ट या डायफिसिस और दो विस्तारित छोर (एपिफेसेस) होते हैं जो चिकनी और जोड़युक्त होते हैं। सामान्य लंबी अस्थियों के उदाहरण ह्यूमरस, रेडियस (त्रिज्या), अल्ना, फीमर, टिबिया और फीबुला, मेटाकार्पल, मेटाटार्सल और फालेंज हैं। निम्नलिखित लंबी हड्डियों (ह्यूमरस, रेडियस, अल्ना, फीमर, टिबिआ और फिबुला) और उनके महत्वपूर्ण मापों का संक्षिप्त विवरण आगे दिया गया है।

ह्यूमरस : ह्यूमरस एक भारी और लंबी अस्थि होती है जो स्कैपुला से कोहनी तक फैली होती है। इसमें एक बेलनाकार शाफ्ट और दो (ऊपरी और निचले) छोर होते हैं। ऊपरी छोर पर एक चिकना गोल सिर होता है जो स्कैपुला के ग्लेनॉइड गुहा में फिट होता है। सिर के ठीक नीचे, दो प्रवर्ध (processes) हैं – पार्श्व पक्ष पर एक ग्रेटर ट्यूबरकल और अग्रभाग की ओर एक लेसर ट्यूबरकल। निचले छोर के अग्रभाग में दो चिकने शंकुधारी (एक पार्श्व कैपिटुलम और एक औसत दर्जे का ट्रोकीलर), और दो फोसा–लेटरल (रेडियल) और मेडियल (कोरोनॉइड); और इसके बाद, ओलेक्रानोन फोसा जो अलना के ओलेक्रॉन प्रवर्ध से जुड़ता है। कैपिटुलम रेडियस के सिर के साथ जुड़ता है ।



चित्र 7 : ह्यूमरस
स्रोत : https://www-vectorstock-com

- अधिकतम लंबाई : यह ह्यूमरस के सिर के उच्चतम बिंदु और ट्रोक्ली (Trochea) पर सबसे गहरे बिंदु के बीच सीधी दूरी को मापता है।

उपकरण का प्रयोग : ऑस्टियोमेट्रिक (Osteometric) बोर्ड

विधि: अस्थि को ओस्टोमेट्रिक बोर्ड में रखा जाता है, जैसे कि सिर का उच्चतम बिंदु बोर्ड की स्थिर ऊर्ध्वाधर दीवार को छूता है, जो अस्थि की लंबी धुरी को बोर्ड की साइड की दीवार के करीब संभव रखता है। फिर ढीले ऊर्ध्वाधर टुकड़े को इस तरह से समायोजित किया जाता है कि ऊर्ध्वाधर सतह ट्रोक्ली पर सबसे गहरी बिंदु को छूती है। लंबाई को सीधे बोर्ड पर रखे ग्राफ पेपर से दर्ज किया जाता है।

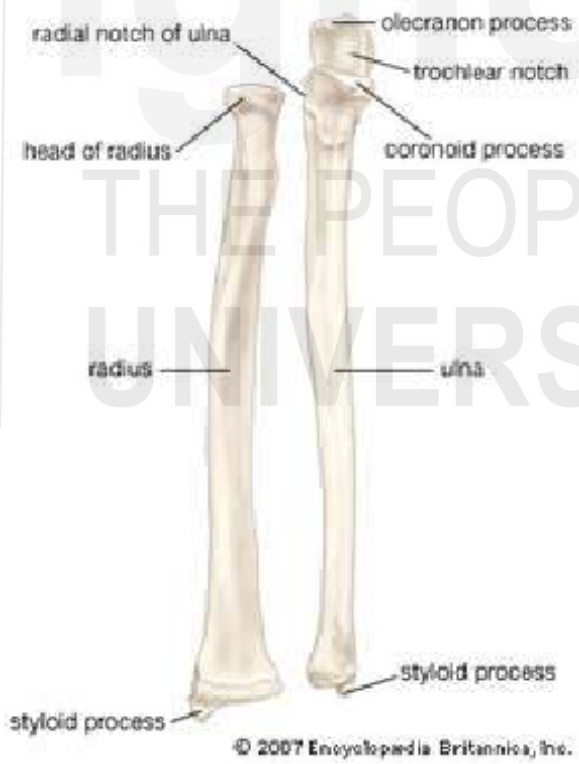
- शाफ़्ट की न्यूनतम परिधि : यह शाफ्ट के न्यूनतम परिधि को मापता है, आमतौर पर डेल्टोइड ट्यूबोसिटी के निचले आधे भाग में पाया जाता है।

  उपकरण का प्रयोग : टेप।

  विधि : टेप शाफ्ट के बीच में डेल्टोइड ट्यूबोसिटी के निचले आधे भाग में लपेट कर परिधि ज्ञात की जाती है

- कैलिबर इंडेक्स : शेफ़्ट की न्यूनतम परिधि/अधिकतम लंबाई X 100

रेडियस : रेडियस ऊपरी भुजा की अग्र–पार्श्व की अस्थि है। इसके दो विस्तारित छोर हैं–सिर, निचला छोर और एक शाफ्ट। रेडियस के ऊपरी छोर पर स्थित सिर, लैटरली ह्युमरस से और अलना के नॉच से जुड़ता है। शाफ्ट पर, सिर के ठीक नीचे एक उभार होता है जिसे रेडियल ट्यूबरोसिटी कहा जाता है। रेडियस के निचले छोर में स्टाइलोइड प्रवर्ध है जो पार्श्व सतह से नीचे की ओर उन्मुख होता है।



चित्र 8 : रेडियस और अल्ना। स्रोतः https://www-britannica-com/science/ulna

- फिजियोलॉजिकल लेंथ या फंक्शनल लेंथ : यह दोनों आर्टिकुलर सतहों के गहरे बिंदुओं के बीच की सीधी दूरी को मापता है, यानी डिस्टल अंत के foevea capitelli and semilunar facet।

  उपकरण का प्रयोग : स्प्रेडिंग कैलीपर अथवा पेल्विमीटर।

विधि: अस्थि क्षैतिज रूप से मेज पर रखी जाती है और कैलीपर की दो भुजाओं के सिरे दो (जोड़युक्त) आर्टिकुलर सतहों के सबसे गहरे बिंदुओं पर रखे जाते हैं।

शाफ़्ट की न्यूनतम परिधि : यह शाफ्ट के परिधि को उसके सबसे पतले हिस्से पर मापता है। यह आमतौर पर अस्थि के मध्य में स्थित होता है यानी मध्य और डिस्टल एपिफिसिस के बीच।

उपकरण का प्रयोग : टेप।

- कैलिबर इंडेक्स : शाफ़्ट की न्यूनतम परिधि/शारीरिक लंबाई x 100

अलना: यह मोटी और मजबूत होती है और इसके ऊपरी सिरा हुक की तरह दिखता है। अल्ना अस्थि अंदर की ओर उन्मुख होती है और ऊपरी भुजा के अग्र भाग की मिडियल अस्थि होती है। ऊपरी छोर में ओलेक्रॉन और कोरोनोइड दो प्रवर्ध हैं। निचले छोर में अलना का घुंडी वाला सिर होता है, जो रेडियस के साथ जुड़ता है और फाइब्रोकार्टिलेज की एक डिस्क के साथ नीचे से जुड़ता है। क्रॉस–सेक्शन में अलना का शाफ्ट त्रिकोणीय है और ऊपर से निचले छोर तक धीरे–धीरे संकीर्ण हो जाता है।

- फिजियोलॉजिकल लंबाई : यह कोरोनॉइड प्रवर्ध की ऊपरी सतह पर सबसे गहरी बिंदु तथा डिस्टल (जोड़) सतह के सबसे गहरे बिंदु के बीच की दूरी को मापता है।

उपकरण का प्रयोग : स्प्रेडिंग कैलिपर या पेल्विमीटर

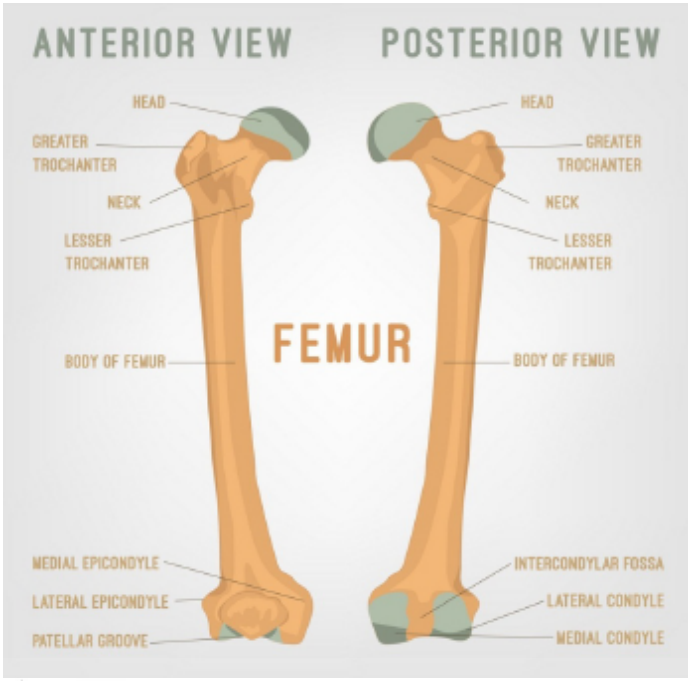
विधि : अस्थि को अपनी वोल्ट सतह के साथ ऊपर की ओर रखा जाता है। फिर कैलीपर के बाएं हाथ की नोक को दूर बिंदु पर और समीपस्थ बिंदु पर दाहिने हाथ की नोक पर रखा जाता है। माप का मान स्केल से नोट किया गया है।

- अल्ना की परिधि : यह सबसे कम परिधि को मापता है, जो आमतौर पर अस्थि के बाहर के सिरे पर पाया जाता है।

उपकरण का प्रयोग : टेप।

- कैलिबर इंडेक्स : अल्ना की परिधि/शारीरिक लंबाई x 100

फीमर : फीमर मानव शरीर की सबसे लंबी अस्थि है। फीमर कूल्हे के जोड़ से घुटने के जोड़ तक फैली हुई है। इसमें ऊपरी और निचले सिरे के मध्य एक शाफ्ट होता है। ऊपरी छोर में एक बड़ा गोल सिर, एक गर्दन और एक ग्रेटर और एक लेसर ट्रोकेनटर है। फीमर का सिर कूल्हे की हड्डी के एसिटाबुलम में मीडियली जुड़ता है। फीमर के निचले सिरे में दो शंकुवृत्त होते हैं–लेटरल और मिडियल शंकुवृत्त (condyle), जो टिबिया के सिर (निचले पैर की अस्थि) और फिर पटेला (kneecap) के साथ मुखर होते हैं। ऊपर की तरफ फीमर का शाफ़्ट लगभग बेलनाकार और उत्तल होता है, जबकि यह मध्य में पतला होता है और ऊपर की तुलना में निचले सिरे के पास अधिक चौड़ा होता है।



चित्र 9: फीमर

स्रोत : https://www-vectorstock com.royalty.free.vector.human.femur.bones.vector. 19044295

- फिजियोलॉजिकल लंबाई: यह शीर्ष के उच्चतम बिंदु और दो शंकु की निचली सतह पर स्पर्शरेखा के बीच प्रक्षेप्य दूरी को मापता है।

  उपकरण का प्रयोग : ऑस्ट्रेयोमेट्रिक बोर्ड

  विधि : अस्थि को इस प्रकार रखें की उसके शंकुवृत्त (condyle), ऑस्ट्रेयोमेट्रिक बोर्ड की अनुप्रस्थ ऊर्ध्वाधर दीवार को स्पर्श करें तथा (anterior) अग्रवर्ती सतह ऊपर हो। अस्थि स्वाभाविक रूप से अलम्बवत होगी। फिर चलित ऊर्ध्वाधर शीर्ष से स्पर्श करा माप लिया जाता है। माप का मान ग्राफ पेपर से सीधे दर्ज किया जाता है।

- शाफ्ट के मध्य की परिधि : यह शाफ्ट के मध्य में परिधि को मापता है, जिसे सजाइटल/अनुप्रस्थ मध्य–शाफ्ट व्यास के स्तर पर मापा जाता है।

  उपकरण का प्रयोग : स्टील टेप।

  विधि: टेप मध्य–शाफ्ट क्षेत्र के चारों ओर इस प्रकार लपेटते हैं की वह शाफ्ट के अनुप्रस्थ हो, और मान दर्ज किया जाता है।

- लंबाई–गर्थ सूचकांक : शाफ्ट के मध्य की परिधि/शारीरिक लंबाई X 100

टिबिया: टिबिया मध्य दिशा की ओर स्थित होती है और निचले पैर की दोनों अस्थियों में बड़ी है। इसमें एक ऊपरी छोर, एक निचला छोर और एक शाफ्ट होता है। ऊपरी छोर का विस्तार दो शंकुवृक्षों (condyle) में होता है, एक मिडियल और एक लैटरल (पार्श्व) दिशा में। इन दोनों में अवतल सतह होती है और फीमर के के साथ जुड़ती है। टिबिया का निचला सिरा मिडियल दिशा का मेलीओलस आंतरिक टखने पर एक प्रमुखता बनाने के लिए फैलता है। निचले छोर टखने के जोड़ में ताल के टखने की सतह के साथ होते हैं। टिबिया का शाफ़्ट क्रॉस–सेक्शन में त्रिकोणीय है और इसमें तीन सतहें–मध्य, पार्श्व और पीछे, और तीन सीमाएँ–अग्रिम, परस्पर और बीच में होती हैं।

- टिबिया की कुल लंबाई या लेटरल कॉनडेलर–मेलीओलस की कुल लंबाई : यह टिबिया के लेटरल कॉनडील की कपाल आर्टिकुलर सतह से लेटरल मेलीओलस की सीधी दूरी को मापता।

  उपकरण का प्रयोग : ऑस्ट्रेयोमेट्रिक बोर्ड।

  विधि: अस्थि को अग्रवर्ती सतह के साथ ऊपर की तरफ और इंटरकॉन्डाइलर स्पाइन को बोर्ड की छोटी ऊर्ध्वाधर दीवार से स्पर्श करते हुए रखा जाता है। घूमने योग्य ऊर्ध्वाधर को मेलीओलस की नोक को छूने के लिए लाया जाता है।

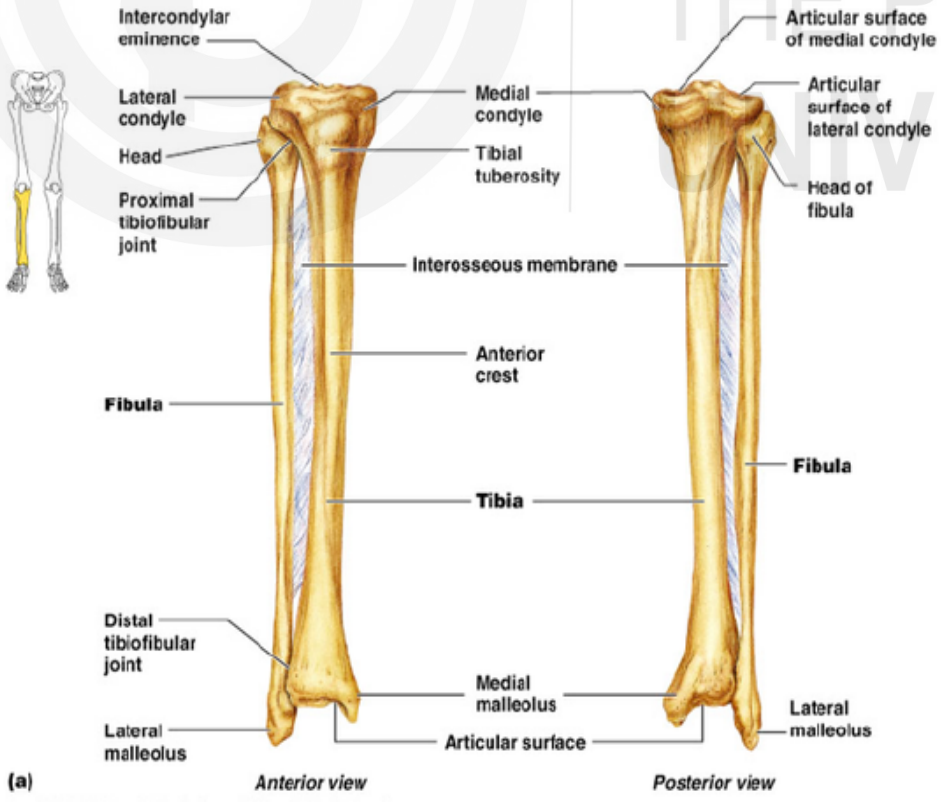
- टिबिया की न्यूनतम परिधि : यह शाफ्ट की न्यूनतम परिधि को मापता है। यह आमतौर पर अस्थि के बाहर के तीसरे भाग में लगभग टिबिअल मेलीओलस से 10 सेमी ऊपर होता है।

  उपकरण का प्रयोग : टेप।

  विधि: सबसे पहले, स्थिति को चिह्नित किया जाता है, फिर टेप को परिधि के चारों ओर लेपेटते हैं और मान दर्ज किया जाता है।

- लंबाई–मोटाई सूचकांक : टिबिया का न्यूनतम गर्थ/टिबिया की कुल लंबाई x 100

फिबुला : फिबुला, (टांग के अगले भाग की हड्डी) टिबिया के पार्श्व किनारे पर स्थित है और एक लंबी और पतली अस्थि है। इसमें एक शाफ्ट, एक ऊपरी छोर (सिर) और एक निचला छोर (लैटरल मैलिओलस) होता है। फिबुला का सिर लेटरल कंडाइल (पार्श्व शंकुवृत्त) के ठीक नीचे टिबिया के साथ जुड़ता है। लैटरल मैलिओलस टखने के साथ जुड़ता (आर्टिकुलेट) है और पार्श्व पक्ष पर एक ऐमिनेंस बनाता है। फिबुला के शाफ्ट में तीन सीमाएं होती हैं अग्रवर्ती, पीछे और अंतःशिरा।



चित्र 10: टिबिया और फिबुला
स्रोत: https://biology.stackexchange.com

- अधिकतम लंबाई : यह सिर के शीर्ष के उच्चतम बिंदु और फाइब्यूलर मेलिओलस के सबसे गहरे बिंदु के बीच की दूरी को मापता है ।

  उपकरण का प्रयोग : आस्टियोमेट्रिक बोर्ड

  विधि: बोर्ड पर अस्थि को लंबाई में इस प्रकार रखें की शीर्ष बिंदू ऊर्ध्वाधर दीवार को छूए। तब मूवेबल ऊर्ध्वाधर को मेलीओलस की नोक को छूने के लिए लाया जाता है ।

  माप का मूल्य ग्राफ पेपर पे दर्ज किया जाता है।

- अस्थि की न्यूनतम परिधि (गर्थ) : यह ऊपरी एपिफेसिस पर अस्थि की न्यूनतम परिधि को मापता है।

  उपकरण का प्रयोग : टेप।

  विधि: शाफ्ट का मध्य चिह्नित कर उसपर चारों तरफ टेप लपेटकर माप लिया जाता है।

कैलिबर इंडेक्स : अस्थि का न्यूनतम गर्थ/अधिकतम लंबाई X 100

संदर्भ

मुखर्जी, डी. मुकर्जी, डी एंड भारती, पी.(2009). लैबोरेटरी मैनुअल फॉर बायलोजिकल एंथ्रोपोलॉजी. नई दिल्लीः एशियन बुक्स प्राइवेट लिमिटेड.

सिंह, आई. पी. एंड भसीन, एम. के. (1968). *एन्थ्रोपोमेट्री.* दिल्ली : भारतीभवन.

सुझावित अध्ययन

इकाई 1 पुरामानवविज्ञान का परिचय

बेगुन, डी. आर. (2013). *ए कंपेनियन टू पेलियोन्थ्रोपोलॉजी*. यूके : ब्लैकवेल पब्लिशिंग लि.

हेंके, डब्ल्यू., और टाटर्सल, आई. (संपा.) (2007). *हैंडबुक ऑफ पेलियोआंथ्रोपोलोजी* (खंड 3). हीडलबर्ग : स्प्रिंगर

जुर्मैन आर., किलगोर, एल. एंड ट्रेवथान, डब्ल्यू (2011). *ए सेंशियल्स ऑफ फिसिकल एंथ्रोपोलॉजी.* 8वां संस्करण. यूएसए : वड्सवर्थ सेंगेज लर्निंग.

इकाई 2 युगों और कालनिर्धारण विधियों के माध्यम से जीवन

नाइट, सी. आर.(2001). *लाइफ थ्रू द एजेस.* इंडियाना : इंडियाना यूनिवर्सिटी प्रेस. ओकले, के.पी. (1964). *फ्रेमवर्क फॉर डेटिंग फॉसिल मैन.* ट्रांज़ैक्शन प्रकाशक. वाकर, एम. (2005). *क्वांटेरी डेटिंग मैथड्स.* जान विली एंड संस.

इकाई 3 प्राइमेट उद्भव और मध्यनूतन काल के मानववंशी

सीओकॉन, आर.एल. एंड फ्लीगल, जे.जी. (1987). *प्राइमेट इवोल्यूशन एंड ह्यूमन ओरिजिन्स.* न्यूयॉर्क : एल्डिन डी ग्रुइटर.

फ्लीगल, जे. जी. (1998). *प्राइमेट एडॉप्टेशन एंड एवोल्यूशन.* लंदन : एकेडमिक प्रेस.

पॉइरियर, एफ. ई. (1973). *फॉसिल मैन : एन इवोल्यूशनरी जर्नी*. यूएसए : द सी. वी. मॉस्बी कंपनी.

इकाई 4 मानव उद्विकास का इतिहास

एइलो, एल एंड डीन, सी (1990). *एन इंट्रोडक्शन टू ह्यूमन इवोल्यूशनरी एनाटॉमी*. लंदन एकैडमिक प्रेस.

भट्टाचार्या, डी.के (1994). *एन आउटलाइन आफ प्रीहिस्ट्री*. इंडिया. पलक प्रकाशन.

जुर्मैन, आर, किलगोर, एल एंड ट्रेवथान डब्ल्यू (2012). *इशेंशियल ऑफ फिजिकल एंथ्रोपोलाजी.* नौवां संस्करण. वड्सवर्थ : सेंगेज लर्निंग.

स्विंडर, डी. आर (1996).*एन इंट्रोडक्शन टू प्राइमेट्स.* वाशिंगटन : वाशिंगटन यूनीवर्सिटी प्रेस.

इकाई 5 *ऑस्ट्रेलोपिथेसिंस*

ब्रूम, आर. (1938). प्लेइस्टोसिन एंथ्रोपॉइड एप ऑफ साउथ अफ्रीका. *नेचर.* 142, 377–379.

डार्ट, आर. ए. (1925). *ऑस्ट्रेलोपिथेकस अफ्रिकनस* द मैन–एप ऑफ साउथ अफ्रीका. *नेचर.* 115, 195–199.

लीके, एम.जी., स्पूर, एफ., ब्राउन, एफ. एच., गैथोगो, पी.एन., कीरी, सी., लीके, एल. एन., एंड मैकडॉगल, आई. (2001). न्यू होमिनिन जीनस फ्रोम ईस्टर्न अफ्रीका शो डाइवर्स मिडल प्लियोसीन लीनेज, *नेचर,* 410 (6827), 433–440.

इकाई 6 *होमो हैबिलिस*

लीकी, एल.एस.बी. (1960). रिसेंट डिस्कोबरीज़ अत ओल्डुयाई गार्ज. *नेचर*, 188 (4755), 1050–1052.

लीकी, एल.एस., टोबियास, पी. वी., एंड नेपियर, जे. आर. (1964). ए न्यू स्पेसिज ऑफ द जीनस होमो फ्राम ओल्डुवाई गॉर्ज.

टोबियास, पी. वी. (1989). द स्टेटस ऑफ होमो हैबिलिस इन 1987 एंड सम आउटस्टैंडिंग प्रोब्लंस. *होमिनिड*, जैका बुक्स, मिलान, 141–149.

इकाई 7 अफ्रीका, एशिया और यूरोप के *होमो इरेक्टस*

एंटोन, एस. सी. (2003) नेचुरल हिस्ट्री ऑफ होमो इरेक्टस, *अमेरिकन जर्नल ऑफ फिजिकल एंथ्रोपोलॉजी : द आफिशियल पब्लिकेशन ऑफ द अमेरिकन एसोसिएशन ऑफ फिजिकल एंथ्रोपोलॉजिस्ट*, 122 (37), 126–170.

दास, बी.एम. (2011). *आउटलाइन ऑफ फिजिकल एंथ्रोपोलाजी*, किताब महल एजेंसी, इलाहाबाद.

शुक्ला, बी.आर.के., एंड रस्तोगी, एस. (1991). *एन इंट्रोडक्शन टू फिजिकल एंथ्रोपॉलजी एंड ह्युमन जेनटिक्स*. पलक प्रकाशन, दिल्ली.

इकाई 8 *नियंडरथल*

ह्युब्लिन, जे.जे. (2009). द ऑरिजिन ऑफ निएंडरथल्स . *प्रोसिडिंग ऑफ नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज*, 106 (38), 16022–16027.

शुक्ला, बी. आर. के., एंड रस्तोगी, एस. (1991). *एन इट्रोडक्शन टू फिजिकल एंथ्रोपोलॉजी एंड ह्यूमन जेनिटिक्स*. पलक प्रकाशन, दिल्ली.

टैटरसेल, आई. (1999). *द लास्ट नियंडरथल : द राइज, सक्सेस एंड मिस्टिरियस इक्सटिक्शन ऑफ अवर क्लोजेस्ट ह्यूमन रिलेटिव्स*. बेसिक बुक्स.

इकाई 9 पुरातन *होमो सेपिनयन्स*

क्लेन, आर. जी. (1999). *द ह्यूमन करियर, ह्यूमन बायोलॉजिकल एंड कल्चरल ओरिजिन्स* (सेकेंड एडिशन) शिकागो : यूनिवर्सिटी *ऑफ* शिकागो प्रेस.

रेलेथफोर्ड, जे. (2010). *द ह्यूमन स्पीसीज : एन इंट्रोडक्शन टू बायोलोजिकल एंथ्रोपोलॉजी* मेकग्रा हिल हायर एजुकेशन पब्लिकेशन.

राइटमायर, जीपी (1998). ह्यूमन इवोल्यूशन इन द मिडिल प्लेस्टोसीनकृद रोल औफ होमो हीडलबरजेनिसिस. *इवोल्यूशनरी एंथ्रोपोलोजी, इश्यूज, न्यूज एंड रिव्यूज* : इश्यूज, न्यूज एंड रिव्यूज, 6 (6), 218–227.

इकाई 10 आधुनिक मनुष्य की उत्पत्ति

एकरमैन, आर आर, मैके एं., एंड अर्नोल्ड, एम एल,(2015), द हाइब्रिज ओरिजिन ऑफ "मॉडर्न" ह्यूमन्स, *इवोल्यूश्नरी बॉयोलाजी* 43 (1), 1–11.

कोलार्ड, एम, एंड डेम्बो, एम. (2013). मॉडर्न ह्यूमन ओरिजिनिंस. डी. आर. बेगुन (संपा.) *ए कम्पेनियन टू पैलियोंथ्रोपोलॉजी*, (प्रथम संस्करण). ब्लैकवेल पब्लिशिंग कंपनी.

स्ट्रिंगर, सी, एंड़ गैलवे–विथम, जे. (2017). पैलियोएंथ्रोपोलॉजी : ऑन द ओरिजिन ऑफ अवर स्पीसीज. *नेचर*, 546 (7657), 212–214.