

अध्याय 10

कंकाल एवं सन्धियाँ (SKELETON AND JOINTS)

अध्ययन विन्दु

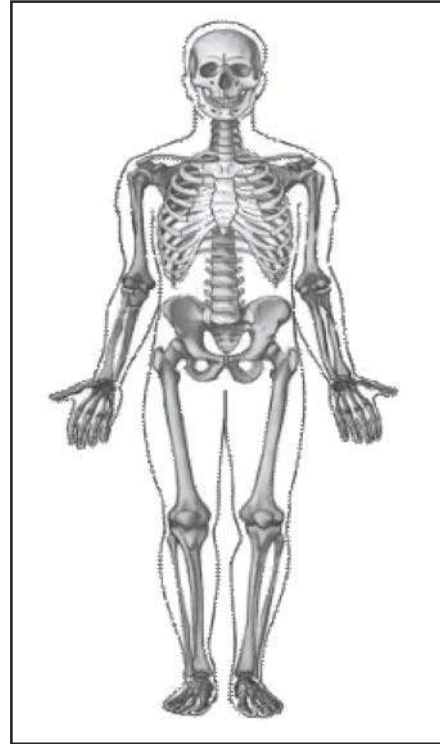
- 10.1 मानव कंकाल तंत्र
- 10.2 मानव कंकाल तंत्र के मुख्य भाग
 - अक्षीय कंकाल
 - वक्षीय कंकाल
 - अनुबन्धी कंकाल
- 10.3 शरीर की प्रमुख संधियाँ
- 10.4 माँसपेशियाँ
- 10.5 कुछ जन्तुओं की गति

आपने आसमान में उड़ती रंग-बिरंगी पतंगों को देखा होगा एवं पतंगे भी खूब उड़ाई होंगी। क्या आपने सोचा कि यदि पतंग में लगी लकड़ी की पतली डंडियों को हटा दिया जाए तो क्या होगा? पतंग का आकार एवं आकृति बिगड़ जाएगी और वह उड़ाई भी नहीं जा सकेगी। ये डंडियाँ पतंग का ढाँचा तैयार करती हैं। इसी प्रकार हमारे शरीर को भी एक निश्चित आकार एवं आकृति प्रदान करने के लिए एक ढाँचे की आवश्यकता होती है। इसके अभाव में हमारा शरीर न तो चल-फिर सकेगा न ही कोई कार्य कर सकेगा। यह ढाँचा किसका बना होता है? आओ जानकारी करें—

10.1 मानव कंकाल तंत्र

चित्र 10.1 को ध्यानपूर्वक देखिए एवं अग्रलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

- यह किसका चित्र है?
- इस चित्र में क्या-क्या दिखाई दे रहा है ?



चित्र 10.1 कंकाल तंत्र

यह हमारे शरीर का कंकाल तंत्र है। इसमें अस्थियाँ, उपास्थियाँ, संधियाँ आदि होती हैं। यह हमारे शरीर का आधार भूत ढाँचा बनाता है। यह कंकाल तंत्र शरीर के लिए निम्नलिखित महत्वपूर्ण कार्य करता है।

कंकाल तंत्र के कार्य

- यह शरीर को निश्चित आकृति एवं आधार प्रदान करता है।
- शरीर के आंतरिक कोमल अंगों की बाह्य आघातों से रक्षा करता है।
- कंकाल तंत्र पेशियों की सहायता से सम्पूर्ण शरीर एवं शरीर के अंगों को गति प्रदान करता है।
- शरीर को मजबूती प्रदान करता है।

यह कंकाल तंत्र क्या होता है?

इस कंकाल की मुख्य अस्थियाँ कौन-कौन सी होती हैं?

अस्थियों व उपास्थियों से मिलकर बने शरीर के ढाँचे को कंकाल तंत्र कहते हैं।

10.2 मानव कंकाल तंत्र के मुख्य भाग

मानव कंकाल तंत्र को तीन मुख्य भागों में वर्गीकृत किया जाता है—

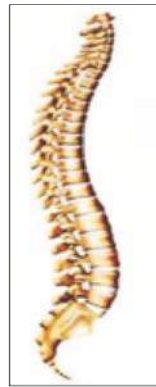
- अक्षीय कंकाल
 - वक्षीय कंकाल
 - अनुबंधी कंकाल
- (ii) **अक्षीय कंकाल**—इसका आकार प्रश्नवाचक चिह्न ? की तरह होता है। इसमें प्रमुख रूप से खोपड़ी की अस्थियाँ, दाँतो सहित ऊपरी एवं निचले जबड़े की अस्थियाँ एवं अंगूठी के आकार की 33 कशेरुकाएँ सम्मिलित होती हैं जिनसे रीढ़ की हड्डी का निर्माण होता है।

रीढ़ की हड्डी

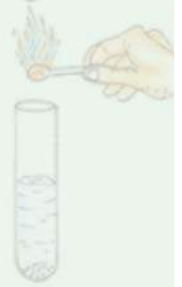
आप अपने साथी की पीठ पर हाथ घुमाइए। क्या अनुभव होता है? पीठ के मध्य में गर्दन से कमर के नीचे तक एक कठोर अस्थि का अनुभव होता है।

यह गर्दन से लेकर कमर के नीचे तक की अस्थि रीढ़ खम्भ कहलाती है। यह छोटी-छोटी 33 अस्थियों से मिलकर बनती है जिन्हें कशेरुकाएँ कहते हैं। ये सभी कशेरुकाएँ आपस में जुड़कर कशेरुक दण्ड का निर्माण करती हैं जिसे हम रीढ़ की हड्डी भी कहते हैं।

- वक्षीय कंकाल**—यह 12 जोड़ी हॉकी के स्टिक के आकार जैसी हड्डियों की एक टोकरी नुमा संरचना होती है जिन्हें पसलियाँ कहते हैं। इसमें शरीर के महत्वपूर्ण अंग जैसे—हृदय, फेफड़े आदि सुरक्षित रहते हैं।



चित्र 10.2 : रीढ़ की हड्डी





चित्र 10.3 : पसलियाँ

(iii) **अनुबन्धी कंकाल**—इसमें अंसमेखला, श्रोणी मेखला तथा हाथ व पैर की अस्थियाँ सम्मिलित होती हैं—

- (अ) हाथ की अस्थियाँ
(ब) पैर की अस्थियाँ

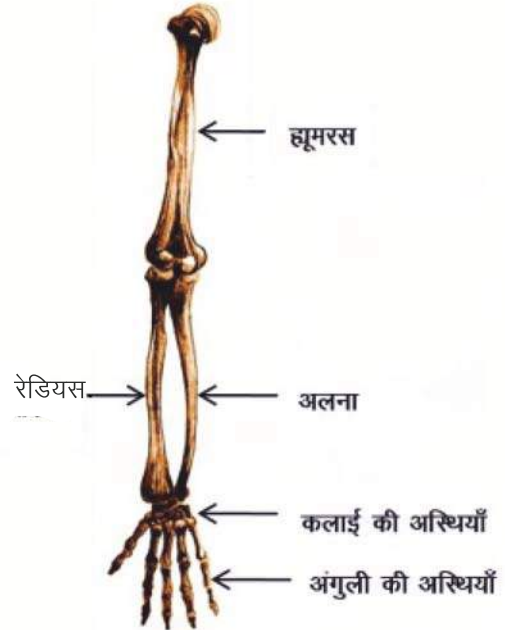
(अ) **हाथ की अस्थियाँ**—हाथ की अस्थियाँ प्रमुख रूप से निम्नलिखित होती हैं—

- (i) ह्यूमरस
(ii) रेडियो अलना
(iii) कलाई की अस्थियाँ
(iv) हाथ के पंजे, अंगुलियाँ एवं अंगूठे की अस्थियाँ

(ii) **ह्यूमरस** :- आप अपनी कोहनी एवं कंधे के बीच के भाग को दबाकर देखिए एवं अनुभव कीजिए। क्या अनुभव हो रहा है? आपको एक कठोर एवं मजबूत अस्थि महसूस हो रही होगी। कोहनी एवं कंधे के बीच की यह अस्थि ह्यूमरस कहलाती है। ह्यूमरस के लम्बे मध्य भाग को शाफ्ट कहते हैं।

- चित्र में देखकर बताइए की इस अस्थि का ऊपरी एवं निचला सिरा किससे जुड़ा है?

(ii) **रेडियो अलना**—अपनी कलाई से कोहनी के बीच की अस्थियों को दबाकर देखिए। यहाँ पर दो अस्थियाँ स्थित हैं। पहली हाथ के बाहर की तरफ एवं दूसरी हाथ के अन्दर की तरफ स्थित है, जिन्हें क्रमशः रेडियस एवं अलना कहते हैं। इनका कोहनी की तरफ का सिरा ह्यूमरस से एवं निचला सिरा कलाई की अस्थियों से जुड़ा रहता है।



चित्र 10.4 हाथ की अस्थियाँ

- (iii) **कलाई की अस्थियाँ**—अपने हाथ की हथेली को उल्टा कर टेबल पर फैलाईए। रेडियो अलना अस्थि जिस स्थान पर हथेली के पास जुड़ी है वह स्थान कलाई कहलाता है। कलाई का निर्माण छोटी-छोटी आठ अस्थियों से होता है जिन्हें मणिबन्धिकाएँ कहते हैं।
- (iv) **हाथ के पंजे, अंगुलियाँ, अंगूठे की अस्थियाँ**—हथेली में कुल पाँच अस्थियाँ होती हैं। हमारी अंगुलियों एवं अंगूठे में भी अस्थियाँ होती हैं जिन्हें क्रमशः अंगुलास्थियाँ एवं अंगुठास्थियाँ कहते हैं। प्रत्येक अंगुली में तीन तथा अंगूठे में दो अस्थियाँ होती हैं।

आइए हाथ की अस्थियों को संख्यात्मक रूप से निम्नलिखित सारणी 10.2 के द्वारा समझते हैं—

सारणी 10.2 हाथ का भाग एवं उसमें पाई जाने वाली अस्थियों के नाम एवं संख्या

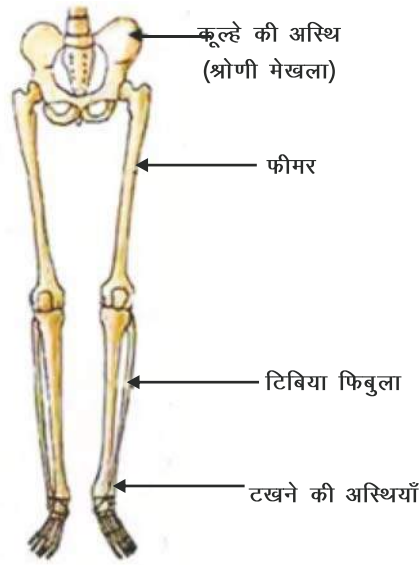
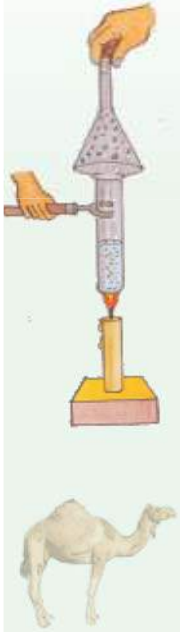
क्र.सं.	हाथ के भाग का नाम	अस्थि का नाम	अस्थियों की संख्या
1	कोहनी से कंधे तक की अस्थि (कोहनी से ऊपर की ओर)	ह्यूमरस	01
2	कोहनी से कलाई तक की (कोहनी से नीचे की ओर)	रेडियस (शरीर के बाहर की तरफ) अलना (शरीर के अन्दर की तरफ)	02
3	कलाई की अस्थियाँ	मणिबन्धिकाएँ (कार्पल्स)	08
4	हाथ के पंजे की अस्थियाँ	करमास्थियाँ (मेटा कार्पल्स)	05
5	हाथ की अंगुलियों की अस्थियाँ	अंगुलास्थियाँ (3 अस्थियाँ x 4 अंगुलियाँ)	12
6	हाथ के अंगूठे की अस्थियाँ	अंगुठास्थियाँ	02

(ब) पैर की अस्थियाँ

पैर की प्रमुख अस्थियाँ निम्नलिखित हैं—

- फीमर
 - टिबिया फिबुला
 - टखने की अस्थियाँ
 - तलवे, अंगुलियाँ एवं अंगूठे की अस्थियाँ
- (ii) **फीमर**—अपने पैर के घुटने से कूल्हे तक भाग पर हाथ फिराकर इसकी लम्बाई का अनुभव कीजिए। साथ ही इसकी स्थिति का भी पता लगाइए कि इसका ऊपरी एवं निचला सिरा कहाँ से जुड़ा हुआ है? चित्र को देखकर निम्न सारणी भरिये—





चित्र 10.5 पैर की अस्थियाँ

सारणी 10.3

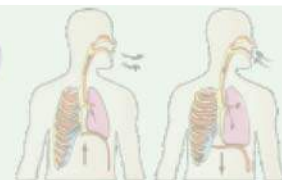
क्र.सं.	छूकर अनुभव के आधार पर प्रश्न	संभावित उत्तर
1.	स्थिति	कूल्हे से घुटने के बीच
2.	लम्बाई	
3.	ऊपरी सिरे से जुड़ी अस्थि का नाम	
4.	निचले सिरे से जुड़ी अस्थि का नाम	

यह पैर की ऊपरी अस्थि है जिसे **फीमर** कहते हैं। यह शरीर की सबसे लम्बी एवं मजबूत अस्थि है जिसका निचला सिरा टिबिया फिबुला एवं ऊपरी सिरा कूल्हे की अस्थि से जुड़ा होता है।

- (ii) **टिबिया फिबुला**—अपने पैर के घुटने से लेकर टखने के मध्य के भाग को छूकर अनुभव कीजिए एवं चित्र 10.5 की सहायता से निम्न सारणी 10.4 की पूर्ति कीजिए—

सारणी 10.4

क्र.सं.	छूकर अनुभव व चित्र 10.5 के आधार पर प्रश्न	सम्भावित उत्तर
1.	चित्र के इस भाग में कितनी अस्थियाँ हैं?	02
2.	इन अस्थियों का ऊपरी सिरा किस अस्थि से जुड़ा है?	
3.	इन अस्थियों का निचला सिरा किन अस्थियों से जुड़ा है?	



घुटने से टखने के बीच टिबिया फिबुला नामक अस्थि पायी जाती है जो दो अस्थियाँ टिबिया एवं फिबुला से मिलकर बनी होती है। टिबिया अन्दर एवं फिबुला बाहर की ओर स्थित होती है।

- (iii) **टखने की अस्थियाँ**— अपने पैर के टखने को देखिए, क्या अस्थियाँ नजर आ रही है? टखना कुल सात अस्थियों (मेटा टार्सल्स) से मिलकर बना होता है, जो ऐड़ी का निर्माण करती है।
- (iv) **तलवे, अंगुलियों, अंगूठे की अस्थियाँ**— पैर के तलवे में पाँच अस्थियाँ होती है, जिन्हें प्रपदिकाएँ कहते है। पैर की प्रत्येक अंगुली में तीन एवं अंगूठे में दो अस्थियाँ होती है।

आईए पैर के विभिन्न भागों में पायी जाने वाली अस्थियों के प्रकार एवं उनकी संख्या को निम्न सारणी 10.5 द्वारा समझते हैं—

सारणी 10.5

क्र.सं.	पैर के भाग का नाम	अस्थि का नाम	अस्थियों की सं.
1.	कूल्हे की हड्डी से घुटने के बीच की अस्थि	फीमर	01
2.	घुटने से टखने के बीच की अस्थि एवं घुटनास्थि	टिबिया फिबुला, पटेला	02 + 01
3.	टखने की अस्थियाँ	गुल्फास्थियाँ (टार्सल्स)	07
4.	तलवे की अस्थियाँ	प्रपदिकाएँ (मेटा टार्सल्स)	05
5.	पैर की अंगुलियों की अस्थियाँ	अंगुलास्थियाँ 3x4 (अंगुली)	12
6.	पैर के अंगूठे की अस्थियाँ	अंगूठास्थियाँ	02

- कन्धे की अस्थि अंस मेखला कहलाती है।
- कूल्हे की अस्थि को श्रोणी मेखला कहते हैं।
- अंस मेखला एवं श्रोणी मेखला से क्रमशः हमारे हाथ एवं पैर की अस्थियाँ जुड़ी होती है।
- ये दोनो मेखलाएँ हमारे कंकाल तंत्र का आधार है।

10.3 शरीर की प्रमुख सन्धियाँ

आपने अभी तक पढ़ा है कि हाथ, पैर या अन्य अस्थियाँ किसी न किसी स्थान पर दूसरी अस्थि से आपस में जुड़ी होती है। कंकाल तन्त्र की अस्थियाँ आपस में जिन स्थानों पर जुड़ती है उन्हें सन्धियाँ या जोड़ कहते हैं। सन्धियाँ दो प्रकार की होती है—

- (i) चल सन्धियाँ (ii) अचल सन्धियाँ



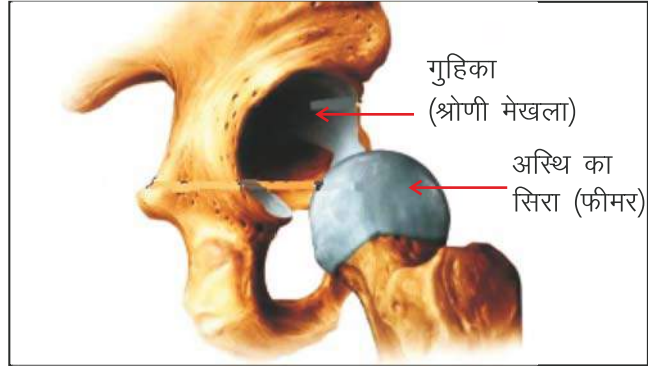
- (i) **चल सन्धियाँ**—वे सन्धियाँ जो अस्थियों को गति प्रदान करने में सहायक हैं, चल सन्धियाँ कहलाती हैं जैसे—घुटना, टखना, कोहनी, गर्दन आदि की सन्धियाँ।
- (ii) **अचल सन्धियाँ**—इस प्रकार की सन्धियाँ गतिशील नहीं होती हैं। इनका मुख्य कार्य शरीर के कोमल अंगों को सुरक्षा प्रदान करना है जैसे—खोपड़ी एवं वक्ष की सन्धियाँ।

शरीर की प्रमुख चल सन्धियाँ

हमारे शरीर की प्रमुख चल सन्धियाँ निम्नलिखित होती हैं—

- (i) कन्दुक-खल्लिका सन्धि
(ii) कोर सन्धि
(iii) धुराग्र सन्धि

- (i) **कन्दुक-खल्लिका सन्धि**—अपने हाथ को कन्धे के पास से घुमा कर देखिए। इस प्रकार की सन्धि की रचना में एक अस्थि का सिरा गुहानुमा एवं दूसरी अस्थि का सिरा गोल होता है। गुहा को खल्लिका एवं गोल सिरे को कन्दुक (गेंद) कहते हैं। इस विशेष संरचना के कारण इस सन्धि को कन्दुक-खल्लिका सन्धि कहते हैं।



चित्र 10.6 कन्दुक-खल्लिका सन्धि

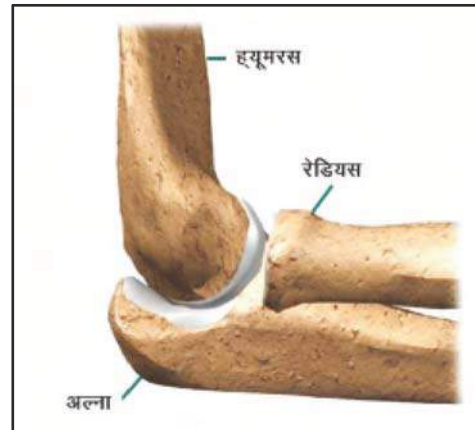
इस सन्धि पर गोल सिरे वाली अस्थि आसानी से सभी दिशाओं में घूम सकती है।

जैसे— (i) अंस मेखला में हाथ की अस्थि ह्यूमरस।

(ii) श्रोणी मेखला से पैर की अस्थि फीमर

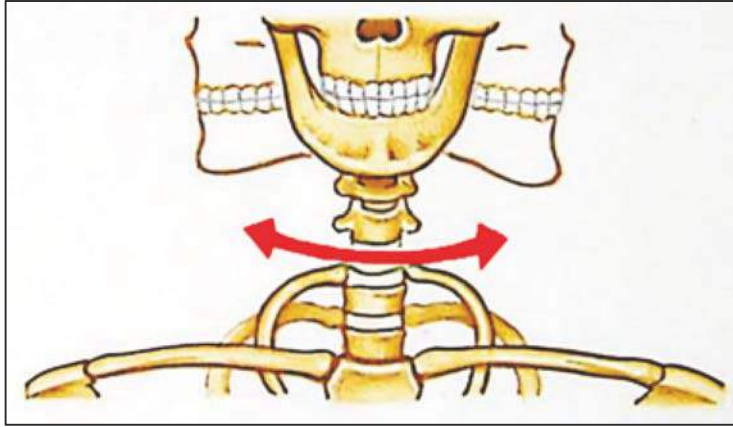
- (ii) **कोर सन्धि**—अपनी कोहनी और घुटने को घुमाइये। क्या ये पूरे गोल घूम जाते हैं? नहीं, ये एक ही दिशा में गति कर सकते हैं। इनकी तुलना आप अपने घर के दरवाजों में लगे कब्जों से भी कर सकते हैं।

इस प्रकार की सन्धि में एक अस्थि का गोल सिरा, दूसरी अस्थि के अवतल भाग से जुड़ा रहता है। उदाहरण — कोहनी एवं घुटने की सन्धि।



चित्र 10.7 कोर सन्धि

- (iii) **धुराग्र सन्धि**—अपने सिर को घुमाकर देखिए क्या अनुभव कर रहे हो? यह दायें-बायें, ऊपर-नीचे निश्चित दिशा तक ही घूम सकता है। हमारा सिर मेरूदण्ड के ऊपरी सिरे से जिस सन्धि द्वारा जुड़ा होता है उसे धुराग्र सन्धि कहते हैं। इस सन्धि के कारण मेरूदण्ड की स्थिर अस्थि पर खोपड़ी का निचला सिरा आसानी से दायें-बायें, ऊपर-नीचे घूम सकता है।



चित्र 10.8 धुराग्र सन्धि

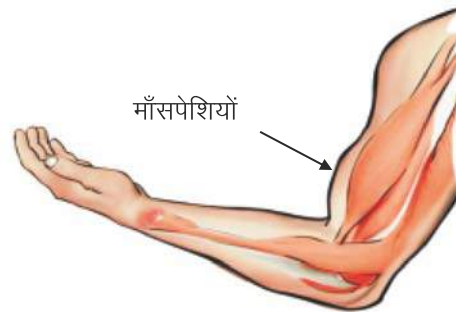
इन अस्थियों की गति में माँसपेशियाँ एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। माँसपेशियाँ क्या हैं? आइए इनके बारे में जाने—

10.4 माँसपेशियाँ

माँसपेशियाँ संकुचनशील पेशियों से बनी होती हैं जिनमें सिकुड़ने एवं फैलने की क्षमता होती है।

आओ, करके देखो —

अपने हाथ को अपने शरीर के सामने सीधा फैलाइए, अब इसे मुठी बंदकर सीधा तानिए और मुठी को कंधे के पास ले जाईए। देखिए आपकी कोहनी और कंधे के बीच का भाग फूल जाता है और खींचा रहता है।



चित्र 10.9 माँसपेशियों का सिकुड़ना

किसी अस्थि को गतिमान करने के लिए दो प्रकार की पेशियाँ मिलकर कार्य करती हैं। जब एक पेशी सिकुड़ती है तो अस्थि उस दिशा में खिंच जाती है एवं दूसरी पेशी शिथिल अवस्था में आ जाती है। अस्थि को विपरीत दिशा में गति देने के लिए पूर्व में सिकुड़ी हुई पेशियाँ शिथिल एवं शिथिल हुई पेशियाँ सिकुड़ती हैं। शरीर को गति प्रदान करने के लिए दोनों प्रकार की पेशियाँ संयुक्त रूप से कार्य करती हैं।

अस्थियों में गति माँसपेशियों के सिकुड़ने एवं फैलने से ही होती है।



10.5 कुछ अन्य जन्तुओं की गतियाँ

क्र. सं.	जन्तु का नाम	गति के प्रकार	गति में सहायक	चित्र
1	केंचुआ	रेंगकर	केंचुए में गति शरीर की पेशियों के बारी-बारी से विस्तारण एवं संकुचन से होती है।	
2	घोंघा	रेंगकर	घोंघा पेशीय पाद की सहायता से चलता है एवं गति करता है।	
3	तिलचट्टा	चलकर या उड़कर	तिलचट्टे के शरीर एवं पैर कठोर आवरण से ढके रहते हैं। वक्ष की पेशियाँ तीन जोड़ी पैरो एवं दो जोड़ी पंखों से जुड़ी होती हैं। जो तिलचट्टे को उड़ने एवं चलने में सहायता प्रदान करती है जिससे वह एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति करता है।	
4	पक्षी	उड़कर या चलकर	पक्षियों में पेशियाँ दृढ़ एवं अस्थियाँ खोखली होने के कारण हल्की होती हैं ये दोनों (पेशियाँ व अस्थियाँ) मिलकर पक्षियों को उड़ने में सहायता करती हैं।	
5	मछली	तैरकर	मछली की आकृति रेखीय होती है उसके शरीर के दोनों ओर पेशियों की गति के कारण वलय बनते हैं जिससे मछली जल में तैर कर गति करती है।	
6	सर्प	रेंगकर	सर्प अपने शरीर के दोनों ओर एकान्तर क्रम में वलय बनाकर भूमि पर सर्पिलाकार गति करते हुए रेंगते हैं अनेको अस्थियाँ एवं उनसे जुड़ी पेशियाँ शरीर को आगे की ओर धक्का देती हैं जिससे सर्प में गति होती है।	

जयपुर फुट :-

जयपुर फुट को जयपुर लेग के नाम से भी जाना जाता है। इसे घुटने के नीचे की तरफ पहना जाता है। यह उच्च गुणवत्ता युक्त रबर द्वारा तैयार किया जाता है। सवाई मान सिंह चिकित्सालय, जयपुर (भारत) में कार्यरत डॉ पी.के. सेठी ने विकलांगों की समस्याओं को अनुभूत करते हुए श्रीराम चन्द्र शर्मा को जयपुर फुट बनाने का सुझाव दिया।

इसे श्री देवेन्द्र राज मेहता द्वारा स्थापित भगवान महावीर विकलांग सहायता समिति द्वारा जरूरत मंद व्यक्तियों को निशुल्क लगाया जाता है।

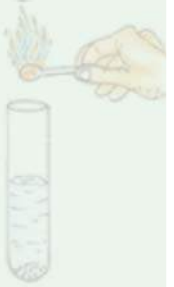
जयपुर फुट की अन्य जानकारियाँ –

- जयपुर फुट ठीक उसी तरह कार्य करता है जैसे स्वस्थ व्यक्ति का पैर कार्य करता है।
- यह दिखने में सामान्य पैर जैसा ही प्रतीत होता है।
- इस पर पानी, नमी का कोई विपरीत प्रभाव नहीं पड़ता।
- इसको जूतों सहित या बिना जूते भी पहना जा सकता है।
- सामान्यतः एक जयपुर फुट तीन वर्ष तक कार्य करता है।
- यह वजन में बहुत हल्का होता है।

**आपने क्या सीखा**

- जन्तु एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए विभिन्न तरीकों से गति करते हैं।
- मानव का कंकाल अस्थियों एवं उपास्थियों से मिलकर बनता है।
- मानव कंकाल में अनेक अस्थियाँ होती हैं जैसे—हाथ की अस्थियाँ, पैर की अस्थियाँ, रीढ़ की हड्डी आदि।
- मानव कंकाल में मुख्यतः दो प्रकार की सन्धियाँ होती हैं, चल एवं अचल सन्धि।
- चल सन्धियाँ— (i) कन्दुक—खल्लिका सन्धि (ii) कोर सन्धि (iii) धुराग्र सन्धि
- कीट, पक्षी, जानवर एवं जलीय जीव—जन्तु विभिन्न प्रकार से गति करते हैं।

□□□



अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

- ह्यूमरस के लम्बे मध्य भाग को क्या कहते हैं?
 (अ) शाफ्ट (ब) मेखला
 (स) सन्धि (ग) कार्पल ()
- हाथ के अंगूठे में अस्थियों की संख्या होती है—
 (अ) 1 (ब) 2
 (स) 3 (ग) 4 ()

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

- हथेली में अस्थियों की संख्या होती है।
- कंधे की अस्थि को कहते हैं।
- हाथ और पैर की प्रत्येक अंगुली में अस्थियाँ होती हैं।
- मांसपेशियों में एवं की क्षमता होती है जो कि गति में सहायक है।

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

- रेडियो अलना अस्थि के बारे में बताइए।
- फीमर अस्थि का अग्र एवं पश्च सिरा कौनसी अस्थि से जुड़ा होता है?
- अंस मेखला एवं श्रोणी मेखला के बारे में बताइए।
- रीढ़ की हड्डी में कितनी कशेरुकाएँ पायी जाती हैं?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

- कंकाल तन्त्र किसे कहते हैं? नामांकित चित्र बनाइए एवं कंकाल तन्त्र के कार्यों का वर्णन कीजिए।
- सन्धियाँ किसे कहते हैं? किन्हीं दो सन्धियों का सचित्र वर्णन कीजिए।
- मांसपेशियाँ क्या होती हैं? ये शरीर की गति में किस प्रकार सहायक होती हैं? वर्णन कीजिए।

क्रियात्मक कार्य

- कंकाल तन्त्र से संबंधित सभी अस्थियों की सूची चार्ट पर बनाकर कक्षा में लगाइए।
- हाथ तथा पैर की अस्थियों के चित्रों के चार्ट तैयार कीजिए।
- सन्धियों की क्रियाविधि का कक्षा-कक्ष में प्रदर्शन कीजिए।

