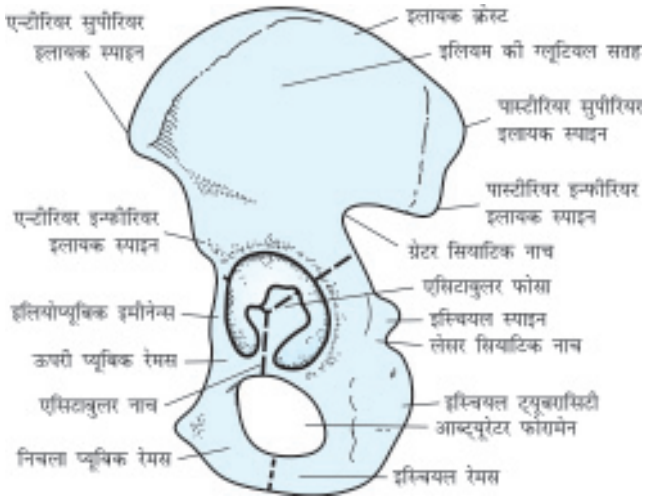
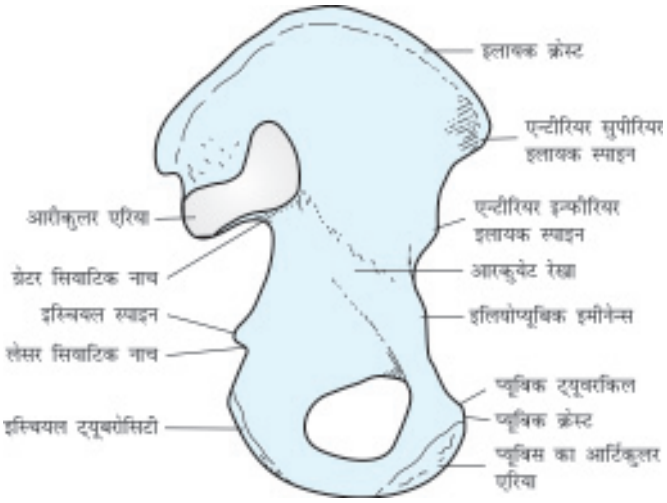
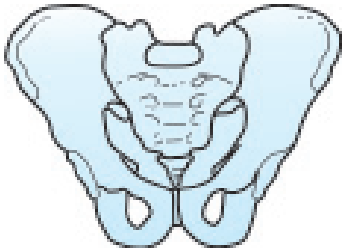


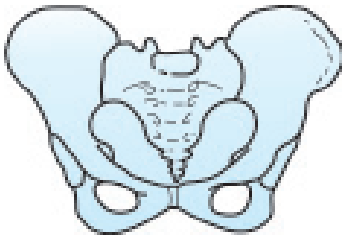
चित्र 1.27 (क) बायें कूल्हे की अस्थि का बाह्य एस्पेक्ट



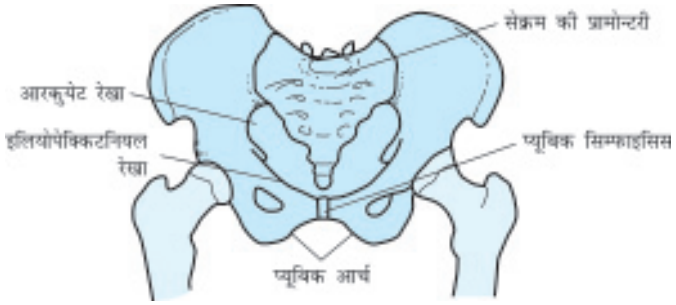
चित्र 1.27 (ख) बायीं कूल्हें की अस्थि, आन्तरिक एस्पेक्ट



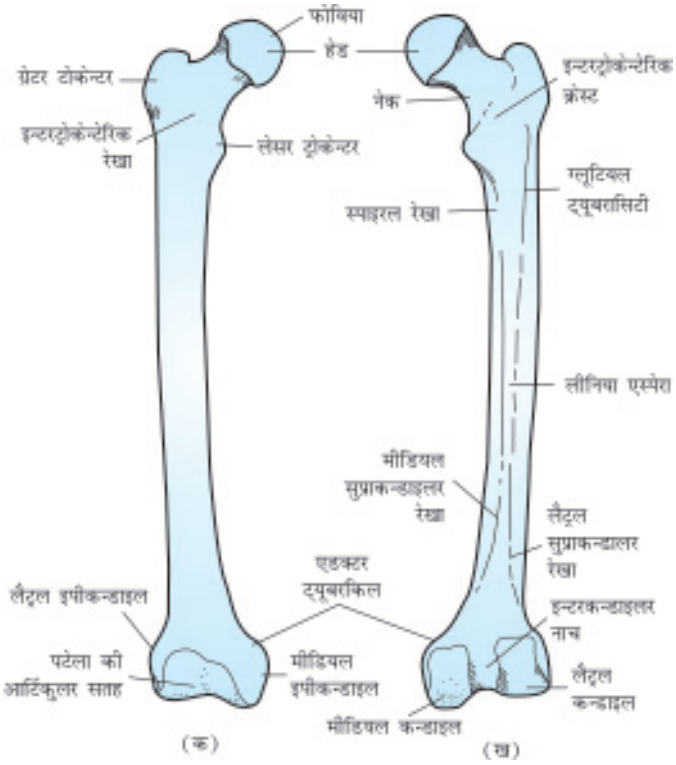
चित्र 1.28 (क) पुरुष पेल्विस



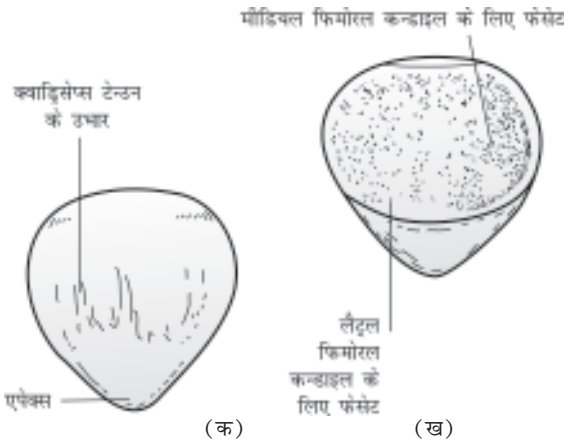
चित्र 1.28 (ख) स्त्री पेल्विस



चित्र 1.28 (ग) पेल्विस का अगला एस्पेक्ट



चित्र 1.29 (क) दायीं फीमर (क) अगला एस्पेक्ट व (ख) पिछला एस्पेक्ट



चित्र 1.30 (क) व (ख) बायीं पटेला (क)अगला एस्पेक्ट और (ख) पिछला एस्पेक्ट

प्लाज्मा प्रोटीन के अणुओं का आकार बड़ा होने की वजह से रक्त की नलियों से बाहर नहीं जा पाते हैं। अत: प्रोटीन आसमोटिक दाब पैदा करने व द्रव्य को संचार तन्त्र में बाहर जाने से रोकने में सहायक हैं। कैपिलरी के धमनी वाले सिरे पर वैसकुलर कम्पार्टमैन्ट का हाइड्रोस्टेटिक प्रेसर इतना होता है जिससे द्रव्य इन्टरस्टीसियल स्पेस में जा सके, परशिरा वाले सिरे पर प्लाज्मा प्रोटीन का आसमोटिक प्रेसर वैसकुलर हाइड्रोस्टेटिक प्रेसर वैसकुलर कम्पार्टमैन्ट में वापस लौट आता है। बचा हुआ द्रव्य लिम्फ तंत्र द्वारा इकट्ठा किया जाता है। गुर्दे के कुछ रोगों में मूत्र में काफी प्रोटीन चला जाता है, फलस्वरूप रक्त का आस्मोटिक प्रेसर गिर जाता है और द्रव्य इन्टर सेलुलर टिश्यूस्पेस में इकट्ठा हो जाता है जिससे शरीर में सूजन आ जाती है। इस प्रकार प्लाज्मा प्रोटीन बफर का काम करती है तथा रक्त का PH (अम्ल व क्षार का सन्तुलन) निश्चित रखने में मदद करती है। प्लाज्मा प्रोटीन के ग्लोबुलिन वाले भाग में एन्टीबाडी पाये जाते हैं, जो इन्फेक्शन से लड़ने में शरीर की मदद करते हैं।

रक्त कणिकायें

रक्त कणिकायें तीन प्रकार की होती हैं:

1. लाल रक्त कणिकायें या इरेथ्रोसाइट्स
2. श्वेत रक्त कणिकायें या ल्यूकासाइट्स
3. प्लेटलेट रक्त कणिकायें या थ्राम्बोसाइटस

रक्त में सबसे अधिक संख्या में पायी जाने वाली कणिकायें लाल रक्त कणिकायें हैं। ये वाइकानकेव या अवतल होती हैं, इस आकार से उनका गोल कणिका की अपेक्षा सरफेस एरिया बढ़ जाता है जो आक्सीजन व कार्बनडाइआक्साइड के आदान-प्रदान में मदद करता है। बिना न्यूक्लियस की तथा इनका व्यास 7.2 माइक्रोन होता है। इनकी सेल मेम्ब्रेन खिंचने वाली व आकार परिवर्तित करने वाली होती है जिससे लाल रक्त कणिकायें पतली-पतली कैपिलरियों से भी निकल जाती है। उनकी संख्या एक सामान्य वयस्क में 5×10^{12} रक्त कणिकायें प्रति लीटर होती है।

लाल रक्त कणिकाओं में एक विशेष प्रोटीन पाया जाता है जिसे हीमोग्लोबिन कहते हैं। यह लौह युक्त हीम तथा प्रोटीन, ग्लोबिन से मिलकर बना होता है। एक सामान्य व्यक्ति में लगभग 14.5 ग्राम हीमाग्लोबिन प्रति 100 मि०लि० रक्त में होता हैं। हीमोग्लोबिन की आक्सीजन से अधिक प्रगाढ़ता होती है। यह फेफड़ों में आक्सीजन से जुड़ जाता है तथा कोशिकाओं में पहुंचकर उन्हें आक्सीजन प्रदान कर देता है। जहां उपापचय के पश्चात कार्बन डाईआक्साइड का निर्माण होता है।

लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण जिसे इरेथ्रोपोयसिस कहते हैं, लाल अस्थि मज्जा में बड़े केन्द्रक वाली कोशिकाओं से होता है। ये कोशिकायें विभाजित होकर छोटी कोशिकाओं का निर्माण करती है जो परिपक्व होने पर अपना केन्द्रक खो देती हैं।

सामान्य रक्त कणिका का जीवन काल 120 दिन होता है। उसके पश्चात वह मैक्रोफज तन्त्र द्वारा नष्ट कर दी जाती है। इसमें उपस्थित हीमोग्लोवीन टूटकर हीम और ग्लोबीन में बंट जाता है। आयरन फेरिटिन के रूप में इकट्ठा कर लिया जाता है जो पुन: हीमोग्लोबिन बनाने में काम आता है तथा बाइलपिगमेंट विलीरूबिन का निर्माण जिगर में होता है जो पित्त में होते हुये यह छोटी आंत में पहुंचता है।

यदि एण्टीकोआगुलेटिड रक्त को वेस्टग्रीन या विन्ट्रोव ट्यूब में कुछ समय के लिए रखा जाये तो रक्त कणिकायें एक निश्चित दर से नीचे बैठ जाती हैं। जिसे इरथ्रोसाइट सेडमेन्टेसन दर (ESR) कहते हैं। यह भिन्न बीमारियों में बढ़ जाता है।

रक्त अल्पता या एनीमिया में हीमोग्लोबिन की मात्रा एक निश्चित निम्न मात्रा से कम हो जाती है इसके कारण:

1. रक्त की हानि = लम्बे समय में या थोड़े समय में
2. अपर्याप्त मात्रा में लाल रक्त कणिकाओं का निर्माण

यह आयरन, विटामिन B_{12} या फोलिक एसिड की कमी की वजह से या अस्थि मज्जा के कुछ रसायनों, एक्सरे, दवाओं और कैंसर आदि से नष्ट हो जाती हैं, या फिर से कुछ दवाओं, एण्टीबाडीज व मलेरिया जैसे रोगों के कारण।

3. अधिक रक्त कणिकाओं के नष्ट होने से जिसे हीमोलिसिस कहते हैं-हीमोलिटिक एनीमिया, लाल रक्त कणिकाओं में गड़बड़ी की वजह से हो सकती है जिससे वे सामान्य कणिकाओं की अपेक्षा जल्दी नष्ट हो जाती हैं, या फिर वे कुछ दवाओं, एण्टीबाडीज व मलेरिया जैसे रोगों के कारण। श्वेत रक्त कणिकायें, लाल कणिकाओं की अपेक्षा कम संख्या में होती हैं। सामान्य वयस्क व्यक्ति में यह 8000 से 11000 प्रति 100 मिलीलीटर होती है। इनकी संख्या में प्रति घण्टे परिवर्तन हो सकता है।

श्वेत कणिकायें दो प्रकार की होती है:

1. ग्रेनुलोसाइट (क) न्यूट्रोफिल
   (ख) इथोसिनोफिल
   (ग) बेसोफिल
2. एग्रेनुलोसाइट

ग्रेनुलोसाइट का व्यास 10 से 24 माइक्रान होता है। न्यूट्रोफिल शरीर की इन्फेकाशन से लड़ने की क्षमता का एक महत्वपूर्ण भाग बनाती हैं। ये कणिकायें तेजी से एक स्थान से दूसरे स्थान को जा सकती है। इयोसिनोफिल फेगोसाइटोसिस का कार्य करती हैं और ये कम चलायमान होती हैं। ग्रेनुलोसाइट ग्रुप में सबसे कम पायी जाने वाली कणिकायें बेसोफिल हैं। ये कोशिकाओं में पायी जाने वाली मास्टसेल के समान होती हैं तथा कुछ हाइपर सेन्सिटिविटी क्रियाओं में काम आती हैं।

लिम्फोसाइट का निर्माण अस्थि मज्जा में होता है। वहां से वे थाइमस में (जहां वे "टी" लिम्फोसाइट या किलर सेल बनाते हैं) या पाचन तन्त्र के लिम्फैटिक कोशिकाओं में पहुंचकर (जहां वे "बी" लिम्फोसाइट बनाते हैं) एण्टीबाडी बनाते हैं।

मोनोसाइट श्वेत रक्त कणिकाओं के सबसे बड़ी कणिकायें हैं जो 14 से 18 माइक्रॉन आकार के होते है। ये फेगोस्टिक होते है। इनमे से कुछ रक्त मे तथा कुछ मैक्रोफेज तन्त्र में पायी जाती हैं। सामान्य व्यक्ति में-

ग्रेनुलोसाइट	=	70 प्रतिशत (न्यूट्रोफिल 40-75 प्रतिशत)
इयोसिनोफिल	=	5-6 प्रतिशत
वेसोफिल	=	0-1 प्रतिशत, मोनासाइट 2-10 प्रतिशत
लिम्फोसाइट	=	20-45 प्रतिशत

प्लेटलेट रंगहीन कणिकायें होती हैं जो आकार में भिन्न-भिन्न (2-4 माइक्रॉन) होती है तथा उनमें केन्द्रक नहीं होता है। एक लीटर रक्त में उनकी संख्या 150-400 $\times 10^9$ होती है। इनका निर्माण मेगाकोरियोसाइट द्वारा अस्थि मज्जा में होता है। रक्त जमने में इनका अति महत्वपूर्ण स्थान है।

अस्थिमज्जा सभी अस्थियों के केन्द्र में पायी जाती है तथा दो प्रकार की होती है: 1. लाल मज्जा, 2. पीली मज्जा।

लाल मज्जा जन्म के समय सारी हड्डियों में पायी जाती है। पर पांच वर्ष की उम्र के पश्चात् यह लम्बी हड्डियों में पीली मज्जा में परिवर्तित हो जाती है। 20-25 वर्ष की उम्र में लाल अस्थि मज्जा केवल पसलियों, स्टर्नम, वर्टिब्रा, कपाल, पेल्विस व फीमर और ह्यूमरस के ऊपरी सिरों में पायी जाती है।

रक्त का आयतन

यह 75-80 मि०ली० प्रति किलो ग्राम शरीर के वजन का या सामान्य वयस्क में पांच लीटर होता है। द्रव की हानि मूत्र, पसीने, मल, तथा फेफड़ों द्वारा वाष्प के रूप में होती है। इस में होने वाली पानी की कमी को प्यास द्वारा और अधिक पानी पीकर पूरा किया जाता है। इसके अतिरिक्त एक रास्ते से होने वाली हानि को दूसरे से होने वाली हानि को कम कर सन्तुलन कायम किया जाता है। उदाहरण के तौर पर अधिक पसीना आने पर मूत्र कम बनता है।

सामान्यतया पानी की हानि को एण्टीडाइयूरेटिक हारमोन द्वारा रोका जाता है। शरीर में सोडियम को इकट्ठा रखना भी रक्त का आयतन संतुलित रखने में सहायता करता है और यह क्रिया रेनिनटेन्सिन एल्डोस्टेरान तन्त्र द्वारा की जाती है।

अत: कोशिकाओं का रक्त संचार शरीर के कुल रक्त के आयतन, अर्टिरियल रक्तचाप, अर्टिरियोलो की स्थिति और रक्त के गाढ़ेपन (विस्कोसिटी) पर निर्भर करता है।

फुफ्फुस रक्त संचार (The pulmonary circulation)

मुख्य पल्मोनरी धमनी दायें वेन्ट्रिकिल से निकलती हैं जिसमें शिराओं द्वारा लाया गया रक्त फेफड़ों को भेजा जाता है तथा फेफड़ों में शुद्ध किया गया रक्त पल्मोनरी शिराओं द्वारा बायें आट्रियम में भेजा जाता है। इसे शारीरिक रक्त संचार के साथ चित्र 3.8 में दिखाया गया है। यह निम्न दाब वाला संचार तन्त्र है, इसमें शारीरिक रक्त संचार की तरह कोई रेजिसेटन्स वेसल (आर्टिरियोल) नहीं होती है। आर्टिरियोलों के न होने से रक्त संचार के साथ कैपलरिया पल्सेट होती है। फुफ्फुस रक्त संचार सिस्टोल के दौरान डायस्टोल की अपेक्षा अधिक होता है। पल्मोनरी धमनी में दाब केवल 25/13mm. Hg. सिस्टोलिक एवं डायस्टोलिक क्रमश: होता है। पल्मोनरी रक्त नलियों की दीवार पतली तथा खिंचने वाली तथा अधिक रक्त इकट्ठा करने की क्षमता होती है। अत: एक समय में यह कुल रक्त को आयतन का पांचवा हिस्सा अर्थात एक लीटर इकट्ठा कर सकता है।

शारीरिक रक्त संचार तन्त्र (systemic circulation)

महाधमनी या एवोरेटा

यह बायें वेन्ट्रिकिल के ऊपरी भाग से निकलकर कुछ दूरी तक ऊपर तथा दायीं ओर चलकर 180° मुड़ जाता है तथा नीचे की ओर मेरुदण्ड के साथ-साथ चलता है। यह चतुर्थ लम्बर वर्टिब्रा की स्थिति में दायें व बायें कामन इलायक धमनियों में बंट जाता है। इस स्थान तक एवारेटा को असेन्डिग एवोरेटा, आर्च आफ एवोरेटा और एबडोमिनल एवोरेटा (चित्र 3.16) में बाटां जा सकता है। असेन्डिग एवोरेटा लगभग 5 से०मी० लम्बा होता है। यह बायें वेन्ट्रिकिल के ऊपरी भाग से शुरू होकर स्टर्नम के बायें भाग के नीचे तथा तृतीय कास्टल काटिलेज के निचले भाग से निकलता है। यह ऊपर आगे और दायीं ओर चलकर द्वितीय दायीं कास्टल कार्टिलेज के ऊपरी वार्डर पर समाप्त हो जाता है। जहां से यह आर्च आफ एवोरेटा के रूप में आगे बढ़ता है। इससे दो दायीं व बायीं कोरेनरी आर्टरी निकलती हैं। ये आर्टरियां असेन्डिंग एवोरटा से एवोरर्टिक बाल्व के ठीक ऊपर से निकलती है तथा हृदय पेशियों को रक्त प्रवाहित करती है।

दायीं कोरोनरी धमनी नीचे की ओर दायें व बायें वेन्ट्रिकिलों के बीच से जाकर हृदय के वेस पर बायीं कोरेनरी धमनी से मिलती है। (चित्र 3.9) बायीं कोरोनरी धमनी इन्टरवेन्ट्रीकुलर ब्रांच बनाती है जो दोनों वेन्ट्रिकिलों के बीच स्थित ग्रूव स्टर्नोकास्टल सतह पर चलती हुई हृदय के पिछले भाग में पहुंचती है तथा दायीं धमनी से कम्यूनिकेट करती है।

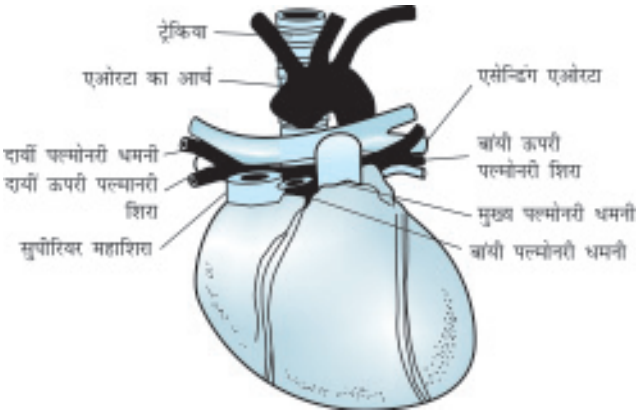
आर्च आफ एवोरटा असेन्डिग व डिसेन्डिग एवोरटा को जोड़ता है। यह असेन्डिंग एवोरटा का अगला भाग है जो पीछे तथा बायीं ओर को मुड़कर चतुर्थ थोरेसिक वर्टिब्रा के लेवल पर बायीं ओर यह डिसेन्डिंग एवोरेटा बनाता है (चित्र 3.10)।

इससे तीन ब्रांचे निकलती हैं:

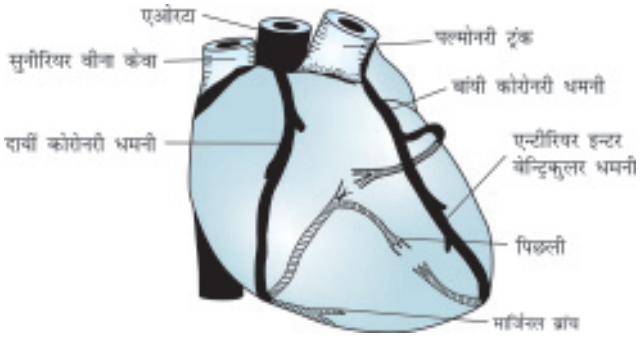
1. ब्रेकियोकिफेलिक धमनी
2. बांयी कामन कैरोटिड धमनी
3. बांयी सबक्लेवियन धमनी

गर्दन व सिर की धमनियां

सिर और गर्दन को रक्त मुख्य रूप से कामन कैरोटिड धमनियां ले जाती है। दांयी कामन कैरोटिड ब्रेकियोकिफेलिक धमनी से तथा बांयी, सीधी आर्च आफ एवोरटा निकलती है। अन्य धमनियों को चित्र 3.11 और 3.12 में दिखाया गया है।



चित्र 3.8 सामने की पल्मोनरी धमनियां



चित्र 3.9 कोरोनरी धमनियां

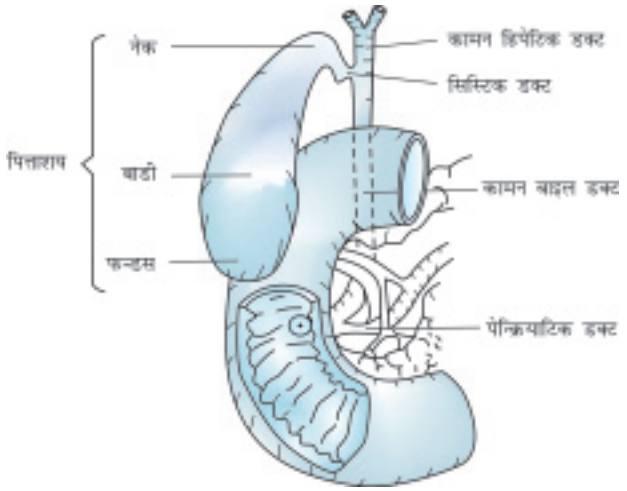
करते हैं, पेराइटल या आक्जेन्टिल सेल जो हाइड्रोक्लिोरिक अम्ल का निर्माण करते हैं और म्युकस सेल क्षारीय म्यूकस का निर्माण करते हैं। मुख्य गैस्ट्रिक ग्रन्थियां इन्ट्रिन्जिक फैक्टर का भी निर्माण करती है। (ख) पाइलोरिक ग्रन्थियां मुख्य रूप से पाइलोरज में पायी जाती है और क्षारीय म्युकस बनाती है। (ग) कार्डियक ट्यूबुलर ग्रन्थियां मुख्यतया इसोफेजियल निकास के पास गैसट्रिक म्यूकोसां में पायी जाती है।

भोजन के आमाशय में पहुंचने के बाद आमाशय के बाडी व पाइलोरिक एन्ट्रम में पेरिस्टेल्सिस शुरू हो जाती है तथा कुछ समय पश्चात पायलोरिक स्फिंक्टर ढीला हो जाता है तथा पेरिस्टेल्सिस की हर तरंग के साथ थोड़ी मात्रा में द्रव पदार्थ डियोडिनम में चला जाता है। (चित्र 3.43) आमाशय सामान्यतया भोजन के पश्चात तीन या चार घण्टे में खाली हो जाता है।

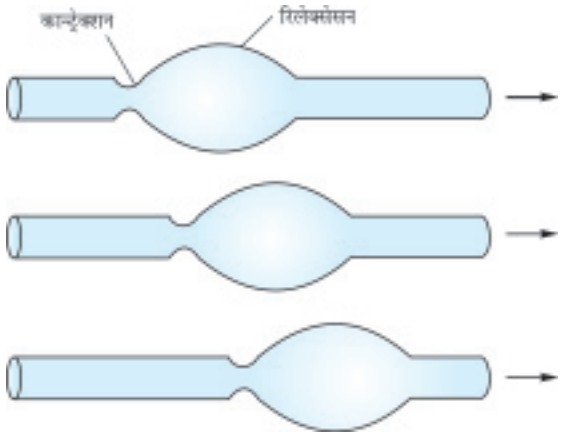
उल्टी आमाशय में पैरिस्टैल्सिस विपरीत दिशा में होने से होती है जिसमें आमाशय के पदार्थ ग्रासनली से होते हुए बाहर आ जाते है।

गैस्ट्रिक जूस के कार्य

(क) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल पेट के पदार्थो को अम्लीय करता है जो भोजन के साथ पेट में पहुंचे बहुत सारे कीटाणुओं को नष्ट कर देता है।
(ख) पेप्सिन प्रोटीन के पाचन की शुरूआत इसे पेप्टोन व प्रोटीओज में तोड़कर करता है। (ग) म्यूकस ग्रैसस्ट्रिक म्यूकोसा के ऊपर एक सतह बनाता है जो क्षारीय होती है और म्यूकोसा की रक्षा पेप्सिन व हाइड्रोक्लोरिक



चित्र 3.42 बिलियरी एप्रेटस



चित्र 3.43 पैरिस्टैलसिस

अम्ल से करती है। (घ) इन्ट्रिन्सिक फैक्टर विटामिन बी-12 से जुड़कर इलियन में अवशोषित हो जाता है।

ग्रैस्ट्रिक जूस के स्राव का नियंत्रण

इसकी दो विधियां हैं-तंन्त्रिका तन्त्र द्वारा व ह्यूमोरल विधि द्वारा।

तन्त्रिका तन्त्र द्वारा

भोजन का दर्शन, गन्ध व स्वाद गैस्ट्रिक स्राव को बेगस नर्व द्वारा उत्तेजित करता है।

ह्यूमोरल विधि द्वारा

भोजन की पाईलोरिक एन्ट्रम में उपस्थिति व वेगस का उत्तेजन पाइलोरिक गैस्ट्रिक म्यूकोसा से एक हारमोन का स्राव कराता है जिसे गैस्ट्रिन कहते हैं। गैस्ट्रिन रक्त में जाकर पेराइटल सेलों को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल निकालने के लिए उत्तेजित करता है। गैस्ट्रिक एसिड का स्राव डर, मितली व पाइलोरिक एन्ट्रम में अधिक अम्ल होने से और डियोडिनम में वसा के होने से कम हो जाता है।

छोटी आंत भोजन के पाचन व अवशोषण में मुख्य रूप से भाग लेती है। आमाशय से कुछ पचा हुआ भोजन डियोडिनम में पहुंचता है जिसे काइम कहते हैं। छोटी आंत में काइम में पहले पैन्क्रियाटिक जूस व पितरस (बाइल) और फिर सक्कस इन्टेरिकस मिल जाता है। पैन्क्रियाटिक जूस में एमाइलेज, प्रोटीन तोड़ने वाले एन्जाइम, लवण व बाइकार्बोनेट आयन पाये जाते हैं।

पैन्क्रियाटिक जूस के कार्य

1. पैन्क्रियाटिक जूस में बाइकार्बोनेट आयन अधिक मात्रा में पाये जाते है जो गैस्ट्रिक जूस के अम्लीय प्रभाव को समाप्त करते हैं तथा हल्का क्षारीय माध्यम पैदा करते हैं जो पैन्क्रियाटिक जूस के लिए उपयुक्त है।
2. एमाइलेज स्टार्च को माल्टोज में तोड़ते हैं।
3. लाइपेज न्यूट्रलवसा को ग्लिसराल व फैट्टी एसिडों में तोड़ता है।
4. ट्रिपसिनोजन इन्टरोकाइनेज से मिलकर कार्यशील ट्रिप्सिन में परिवर्तित हो जाता है जो प्रोटीन प्रेटिओजो व पेप्टोनों को पेप्टइड तथा एमिनों एसिडों में तोड़ देता है।
5. कार्बाक्सीपेप्टाइड पेप्टाइडों को एमीनों एसिडों में तोड़ते हैं।
6. काइमो ट्रिपसिनोजन ट्रिप्सिन द्वारा अपने कार्यशील रूप काइमोट्रिप्सिन में बदलकर पोटीन को छोटे पालीपेप्टाइडों में तोड़ता है। यह दूध को भी जमाता है।

पैन्क्रियाटिक जूस के स्राव का नियंत्रण

इसका नियंत्रण नर्वस तथा ह्यूमोरल दोनों विधियों से होता है। खाने के तुरंत बाद वेगस द्वारा जाने वाली तरंगें इसका स्राव कराती हैं। एसिड काइम डियोडिनम या जेजुनम में पहुंचकर सिक्रिटिन व पैन्क्रियोजाइमिन हारमोनों के स्राव को उत्तेजित करता है जो रक्त संचार में जाकर पेन्क्रियाज को जूस के स्राव के लिए उत्तेजित करते हैं।

पित्त रस (चित्र 3.42)

पित्त का स्राव लगातार यकृत द्वारा किया जाता है जो पित्ताशय में गाढ़ा होता है क्योंकि स्फिन्कटर ऑफ ओडई प्राय: बन्द होता है। पित्त में पानी,