

इकाई 4 सूक्ष्म पोषक तत्व-I: विटामिन

इकाई की रूपरेखा

- 4.1 प्रस्तावना
- 4.2 वसा विलेय विटामिन
 - 4.2.1 विटामिन ए
 - 4.2.2 विटामिन डी
 - 4.2.3 विटामिन ई
 - 4.2.4 विटामिन के
- 4.3 जल विलेय विटामिन
 - 4.3.1 बी स्मुदाय के विटामिन
 - 4.3.2 विटामिन सी
- 4.4 सारांश
- 4.5 शब्दावली
- 4.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

4.1 प्रस्तावना

खंड 1 में आपने स्थूल पोषक तत्वों के कार्य, खाद्य स्रोत तथा शरीर में उनके उपयोग के बारे में पढ़ा। अब हम इस इकाई में सूक्ष्म पोषक तत्वों पर विचार करेंगे। आइए इन तत्वों का अध्ययन विटामिन के अध्ययन से शुरू करें।

“विटामिन” शब्द में प्रयुक्त “विटा” का अर्थ “जीवन” है। वास्तव में विटामिन हमारे जीवन तथा स्वास्थ्य के लिए अति आवश्यक है। विटामिन चयापचय का नियंत्रण, शरीर की वृद्धि व रखरखाव तथा बीमारियों से बचाव करते हैं। इन सभी कार्यों की विस्तृत जानकारी इस इकाई में दी गई है।

कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन की भाँति विटामिन भी कार्बनिक यौगिक है, परन्तु इन पोषक तत्वों के समान ये भोजन में अधिक मात्रा में नहीं पाये जाते हैं। इसका अर्थ यह नहीं है कि शरीर के लिए विटामिन की आवश्यकता की पूर्ति विटामिन की गोलियाँ खाकर की जा सकती है। अर्थात् उचित प्रकार का भोजन खाने से हमारी शारीरिक आवश्यकताओं की आसानी से पूर्ति की जा सकती है।

कुछ विटामिन जल में घुलनशील होते हैं तथा अन्य वसा में। इस आधार पर विटामिनों को दो वर्गों में वर्गीकृत किया गया है—जल विलेय विटामिन (water-soluble vitamins) तथा वसा विलेय विटामिन (fat-soluble vitamins)। इस इकाई में इन वर्गों के अंतर्गत आने वाले विटामिनों का परिचय दिया गया है। इसके साथ ही साथ इनके कार्य, खाद्य स्रोत तथा शरीर में इनके अवशोषण की प्रक्रिया की जानकारी भी दी गई है।

उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद आप:

- जल विलेय तथा वसा विलेय विटामिन में अंतर स्पष्ट कर सकेंगे
- प्रत्येक विटामिन के खाद्य स्रोत को पहचान सकेंगे
- प्रत्येक विटामिन के अवशोषण की प्रक्रिया को बता सकेंगे और
- शरीर में प्रत्येक विटामिन की महत्ता बता सकेंगे

4.2 वसा विलेय विटामिन

विटामिन ए, डी, ई तथा के वसा विलेय विटामिन हैं। अतः यह विटामिन वसायुक्त खाद्य पदार्थों में पाये जाते हैं। वसा विलेय विटामिन के बारे में दिलचस्प तथ्य यह है कि अपना विशिष्ट कार्य करने के पश्चात् इन विटामिनों की अतिरिक्त मात्रा शरीर में संग्रहित हो जाती है। आइए अब प्रत्येक विटामिन के बारे में विस्तृत जानकारी प्राप्त करें।

4.2.1 विटामिन ए

विटामिन ए या **रेटिनॉल** केवल पशुजन्य खाद्य पदार्थों से ही प्राप्त होता है। पशुजन्य खाद्य पदार्थ जैसे दूध, भूखन, घी, अंडा, मछली तथा कलेजी विटामिन ए के अच्छे स्रोत हैं। हेलीबट, कॉड तथा शार्क मछली का यकृत तेल (liver oil) विटामिन ए के सबसे अच्छे स्रोत हैं।

वानस्पतिक खाद्य पदार्थों में रेटिनॉल नहीं होता बल्कि इनमें कुछ पीले तथा लाल रंग के वर्णक (pigment) पाए जाते हैं। इन वर्णकों को कैरोटिनॉइड (carotenoid) कहते हैं। शरीर में कैरोटिनॉइड वर्णक रेटिनॉल में परिवर्तित हो जाते हैं। इसलिए इन कैरोटिनॉइड वर्णकों को रेटिनॉल का पूर्वगामी रूप (precursor) कहते हैं। पूर्वगामी रूप से तात्पर्य है, कि वह तत्व जो शरीर में विटामिन के रूप में परिवर्तित हो सके।

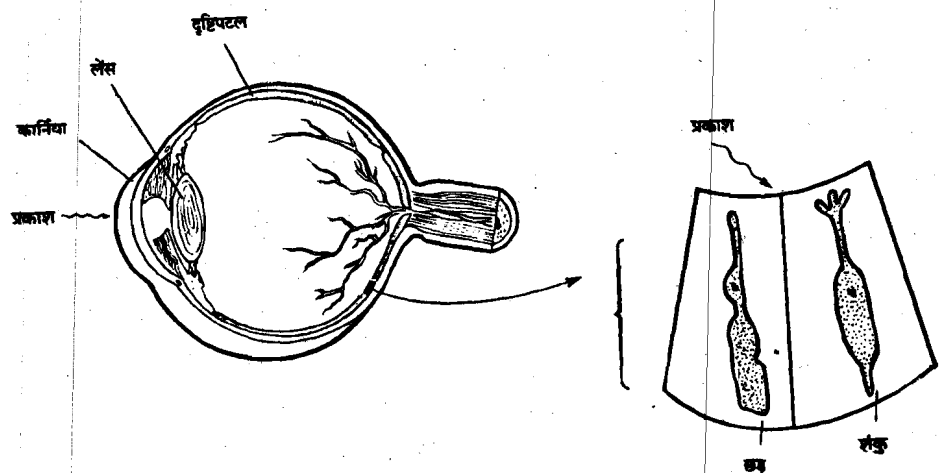
बीटा कैरोटीन वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थों में सबसे अधिक पाया जाने वाला कैरोटिनॉइड है। जैसा कि पहले बताया जा चुका है, सब्जियों तथा फलों का पीला व लाल रंग इसी कैरोटिनॉइड वर्णक के कारण होता है। पके हुए फल जैसे आम, पपीता तथा लाल व पीली सब्जियों जैसे गाजर तथा सीताफल में बीटा कैरोटीन काफी मात्रा में पाया जाता है। हरी पत्तेदार सब्जियों में भी कैरोटिनॉइड वर्णक होता है, परन्तु इनका पीला-लाल रंग एक अन्य हरे रंग के वर्णक जिसे क्लोरोफिल कहते हैं, से ढक जाता है। इसलिए इनका रंग हरा होता है। हरे पत्ते वाली सब्जियाँ जैसे पालक, सरसों तथा मेथी की पत्तियाँ बीटा कैरोटीन के बहुत ही उत्तम स्रोत हैं। आप जानते हैं कि पशुजन्य पदार्थ मँहगे होते हैं। इसी कारण अधिकतर भारतीय, विटामिन ए की आवश्यकता पूरी करने के लिए पर्याप्त मात्रा में पशुजन्य खाद्य पदार्थों का सेवन नहीं कर पाते। इसलिए वे अपनी विटामिन ए की आवश्यकता की पूर्ति करने के लिए वानस्पतिक खाद्य पदार्थों पर निर्भर रहते हैं। परन्तु जैसा कि आपको मालूम है, वानस्पतिक खाद्य पदार्थों में रेटिनॉल नहीं पाया जाता है, इसके स्थान पर बीटा कैरोटीन पाया जाता है। कुल अवशोषित बीटा कैरोटीन का आधा भाग ही रेटिनॉल में बदलता है। अतः उन लोगों को जो कि कम मात्रा में पशुजन्य पदार्थ खाते हैं, वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थों जैसे हरी पत्तेदार सब्जियों तथा फलों (जिनमें काफी मात्रा में कैरोटीन हो) का पर्याप्त मात्रा में सेवन करना चाहिए।

अवशोषण तथा संग्रह: आप पढ़ चुके हैं कि विटामिन ए रेटिनॉल या कैरोटीन के रूप में शरीर द्वारा ग्रहण किया जाता है। आँत की कोशिकाओं में अवशोषण के बाद रेटिनॉल कुछ वसा कणों जिमको काइलोमाइक्रॉन (chylomicron) कहते हैं, के साथ जुड़ जाता है और रक्त में प्रवेश करता है। अब प्रश्न यह उठता है कि शरीर द्वारा ग्रहण किये गये कैरोटीन का क्या होता है? कैरोटीन, रेटिनॉल की भाँति ही शरीर में अवशोषित होता है। अवशोषित कैरोटीन का अधिकांश भाग छोटी आँत की कोशिकाओं में ही रेटिनॉल में परिवर्तित हो जाता है। अवशोषण के बाद रेटिनॉल (उसी रूप में अवशोषित या कैरोटीन से निर्मित) काइलोमाइक्रॉन के रूप में रक्त द्वारा यकृत तक लाया जाता है। कुल अवशोषित विटामिन ए की मात्रा का लगभग 90 प्रतिशत भाग यकृत में संग्रहित हो जाता है तथा शेष 10 प्रतिशत भाग अन्य अंगों तथा ग्रंथियों जैसे गुर्दे, फेफड़े, अधिवृक्क ग्रंथि (adrenal gland) में चला जाता है।

वसा में घुलनशील होने के कारण पित्तस तथा वसा विटामिन ए के अवशोषण में बहुत मदद करते हैं। इसके अतिरिक्त, प्रोटीन विटामिन ए को यकृत से अन्य ऊतकों तक ले जाने में मदद करता है।

कार्य: शरीर में विटामिन ए के क्या कार्य हैं? इस विशिष्ट तत्व के निम्नलिखित तीन मुख्य कार्य हैं:

- 1) सामान्य दृष्टि बनाए रखना: सामान्य दृष्टि के लिए विटामिन ए अति आवश्यक है। इस कार्य को समझने के लिए आइए पहले आँख की संरचना को जानें। चित्र 4.1 में आँख का चित्र दिखाया गया है। इसे ध्यान से देखिए।

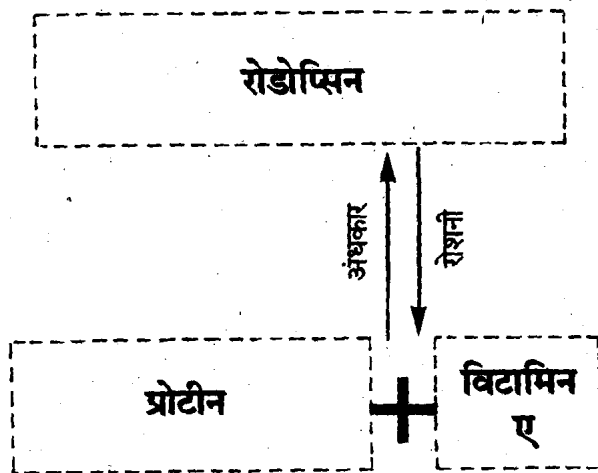


चित्र 4.1 आँख की संरचना

स्यू आर विलियम की इरोशियलस ऑफ न्यूट्रिशन एंड हेल्थ कैरी के चौथे संस्करण (1986) में दिये गए आँख के चित्र से रूपान्तरित

इसमें दृष्टिपटल या रेटिना का पता लगाइए। दृष्टिपटल में दो प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं छड़ (rods) तथा शंकु (cones)। दोनों ही प्रकार की कोशिकाएँ प्रकाश में परिवर्तन के प्रति संवेदनशील होती हैं। परन्तु इनकी क्रियाओं व कार्यों में भिन्नता होती है। छड़ मंद प्रकाश (dim light) के प्रति तथा शंकु दीप्त प्रकाश (bright light) के प्रति संवेदनशील होती हैं। आइए छड़ कोशिकाओं के बारे में विस्तार से पढ़ें। छड़ कोशिकाओं में एक वर्णक होता है जिसे रोडोप्सिन (rhodopsin) कहते हैं। शरीर में रोडोप्सिन प्रोटीन तथा विटामिन ए के एक विशेष रूप—रेटिनॉल—के मिलने से बनता है। यह आँख को, प्रकाश के परिवर्तन के प्रति अनुकूल बनाने में मदद करता है। रोडोप्सिन की विशेषता यह है कि यह दीप्त प्रकाश में अपने अवयवों में टूट जाता है और कम (मंद) प्रकाश में ये अवयव (विटामिन ए तथा प्रोटीन) फिर मिल जाते हैं और रोडोप्सिन पुनः उत्पन्न हो जाता है।

आइए अब देखें कि सामान्य दृष्टि बनाये रखने में रोडोप्सिन किस प्रकार महत्वपूर्ण है। रोडोप्सिन वास्तव में मंद प्रकाश में देखने में मदद करता है। रोडोप्सिन के इस कार्य को समझने के लिये इस स्थिति पर विचार कीजिए। जब आप तेज़ प्रकाश वाले कमरे से कम रोशनी वाले कमरे में जाते हैं तो कैसा महसूस करते हैं? निश्चित रूप से आप थोड़ी देर के लिये कुछ देख नहीं पाते हैं। ऐसा क्यों होता है? इसका कारण है कि रोडोप्सिन दीप्त प्रकाश में अपने अवयवों (प्रोटीन व विटामिन ए) में बदल जाता है, जिसके फलस्वरूप वह अपना कार्य नहीं कर पाता। फिर हम कम प्रकाश में कैसे देख पाते हैं? कम प्रकाश में रोडोप्सिन अपने अवयवों के मिलने से पुनः उत्पन्न हो जाता है। यदि आप इन घटनाओं पर ध्यान दें तो पायेंगे कि रोडोप्सिन पहले अपने अवयवों में टूट जाता है और तत्पश्चात् पुनः उत्पन्न हो जाता है। चयापचय में यह एक चक्र का उदाहरण है और "चाक्षुष चक्र" (visual cycle) कहलाता है (चित्र 4.2)।



चित्र 4.2 चाक्षुष चक्र का सरलीकृत रूप

- वृद्धि में सहायक:** विटामिन ए हड्डियों तथा कोमल ऊतकों की वृद्धि के लिए अति आवश्यक है। परन्तु शारीरिक वृद्धि में वास्तव में इसका क्या योगदान है, ये अभी तक ज्ञात नहीं हो सका है। इस क्षेत्र में हुए अनुसंधानों से ज्ञात हुआ है कि, शरीर में विटामिन ए की कमी होने पर हड्डियाँ पूरी तरह नहीं बढ़ पाती हैं तथा सारे शरीर की वृद्धि इससे प्रभावित होती है।
- बीमारियों से बचाव:** एपिथीलियमी ऊतकों (epithelial tissues) को नम/आर्द्र तथा स्वस्थ बनाए रखने में विटामिन ए की महत्वपूर्ण भूमिका है। एपिथीलियमी ऊतकों के कुछ उदाहरण हैं: त्वचा, आँख, आँतों व फेफड़ों जैसे अंगों की आंतरिक सतह। विटामिन ए की अनुपस्थिति में एपिथीलियमी ऊतक शुष्क हो जाते हैं तथा त्वचा, पाचन तंत्र (digestive tract) व फेफड़ों की आंतरिक दीवारों पर दरारें पड़ जाती हैं। इससे हमारे शरीर में जीवाणु आसानी से प्रवेश कर जाते हैं तथा बहुत सी बीमारियाँ जैसे अतिसार, श्वसन व आँखों का संक्रमण आदि हो सकते हैं। इस क्षेत्र में हुए अनुसंधानों द्वारा इस तथ्य की पुष्टि हुई है। इन्हीं अनुसंधानों से यह भी ज्ञात हुआ है कि बच्चों में सामान्य बीमारियों की रोकथाम में विटामिन ए की महत्वपूर्ण भूमिका है। शिशुओं तथा बच्चों के शरीर में विटामिन ए की मात्रा कम होने पर उन्हें संक्रामक बीमारियाँ लग जाती हैं और अगर यह बीमारियाँ गंभीर रूप धारण कर लें तो मृत्यु तक हो सकती है। यही कारण है कि बच्चों की मृत्यु दर विटामिन ए की कमी से संबंधित है।

4.2.2 विटामिन डी

विटामिन डी शरीर द्वारा सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में त्वचा के नीचे उपस्थित एक पदार्थ से बनता है। अतः इसको "सनशाइन विटामिन" (sunshine vitamin) भी कहते हैं। इसलिए विटामिन डी की आवश्यकता की

पूर्ति के लिये हमें भोजन पर आश्रित रहने की आवश्यकता नहीं होती। धूप ग्रहण करना (exposure to sunlight) विटामिन डी प्राप्त करने का सबसे आसान उपाय है।

आइए देखें किन खाद्य पदार्थों से विटामिन डी प्राप्त हो सकता है? पशुजन्य खाद्य पदार्थों जैसे अंडा, कलेजी तथा मक्खन में विटामिन डी प्रचुर मात्रा में होता है। मछली का यकृत तेल विटामिन डी का सबसे अच्छा स्रोत है। आम प्रयोग में लाये जाने वाले वनस्पतिक पदार्थों में विटामिन डी नहीं होता है।

अवशोषण तथा संग्रह: भोजन में उपस्थित विटामिन डी वसा के साथ छोटी आंत में अवशोषित हो जाता है। विटामिन डी के सुचारू रूप से अवशोषण के लिए पित्तरस अति आवश्यक है। अवशोषण के बाद विटामिन डी काइलोमाइक्रॉन का हिस्सा बनकर रक्त में मिल जाता है। त्वचा में धूप के प्रभाव से निर्मित विटामिन डी भी रक्त में मिल जाता है। इस प्रकार दोनों स्रोतों से प्राप्त विटामिन डी यकृत में पहुँच जाता है। इसका कुछ भाग यकृत में संग्रहित हो जाता है तथा शेष भाग रक्त द्वारा शरीर के विभिन्न ऊतकों में चला जाता है।

कार्य: आपने शायद सुना होगा कि विटामिन डी हड्डियों को मजबूत व स्वस्थ बनाता है। यह पूर्णतया सही है। विटामिन डी इस कार्य में किस प्रकार सहायक होता है? आइए पढ़ें। कुछ खनिज लवण जैसे कैल्सियम तथा फॉस्फोरस, हड्डियों में निक्षेपित (deposit) हो जाते हैं तथा हड्डियों को मजबूत तथा सख्त बनाते हैं। हड्डियों में खनिज लवणों के निक्षेपण की प्रक्रिया को खनिजन (mineralization) कहते हैं। विटामिन डी खनिजन की प्रक्रिया में दो प्रकार से सहायता करता है:

- i) कैल्सियम तथा फॉस्फोरस के अवशोषण में सहायता तथा
- ii) हड्डियों में कैल्सियम तथा फॉस्फोरस के निक्षेपण में सहायता।

बोध प्रश्न 1

- 1) कैरोटिनाइड क्या होते हैं? बीटा कैरोटीन के अच्छे स्रोतों की सूची बनाइए।

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) नीचे लिखे वाक्यों में सही/गलत का चुनाव कीजिये। गलत वाक्यों को सही कीजिये।

क) विटामिन ए तथा डी के प्रभाक्कारी अवशोषण के लिए पित्तरस आवश्यक है। (सही/गलत)

ख) विटामिन डी की आवश्यकता मुख्य रूप से खाद्य पदार्थों से पूर्ण होती है। (सही/गलत)

ग) विटामिन ए एपिथीलियमी ऊतकों को शुष्क रखता है। (सही/गलत)

घ) दृष्टिपटल की छड़ कोशिकाएं मन्द प्रकाश के प्रति संवेदनशील होती हैं। (सही/गलत)

ङ) विटामिन डी को "सनशाईन विटामिन" भी कहा जाता है। (सही/गलत)

4.2.3 विटामिन ई

विटामिन ई लगभग सभी खाद्य पदार्थों में पाया जाता है। वनस्पति तेल जैसे सोयाबीन तेल, मूँगफली का तेल, बिनौला तेल (cottonseed oil), कुसुम तेल (safflower oil) आदि विटामिन ई के अच्छे स्रोत हैं। विटामिन ई के अन्य अच्छे स्रोत साबुत अनाज, गहरी हरी पत्तेदार सब्जियाँ, दालें तथा गिरीदार फल व तिलहन हैं। कुछ पशुजन्य खाद्य पदार्थों जैसे अंडे की ज़रदी, मक्खन, कलेजी आदि में कुछ मात्रा में विटामिन ई होता है।

अवशोषण तथा संग्रह: अन्य वसा विलेय विटामिनों की भाँति विटामिन ई के अवशोषण के लिये भी वसा तथा पित्तरस की आवश्यकता होती है। छोटी आंत के ऊपरी भाग में अवशोषण के बाद विटामिन ई काइलोमाइक्रॉन का हिस्सा बनकर यकृत में जाता है। तथा वहाँ से शरीर के विभिन्न ऊतकों में बँट जाता है। यद्यपि शरीर के सभी ऊतकों में इस विटामिन की कुछ मात्रा होती है परन्तु मुख्य रूप से ये माँसपेशियों तथा वसा ऊतकों (adipose tissue) में संग्रहित होता है।

कार्य: हमारे शरीर में विटामिन ई का मुख्य कार्य अन्य पदार्थों जैसे असंतृप्त वसा अम्लों (unsaturated fatty acid), विटामिन ए तथा विटामिन सी को सुरक्षा प्रदान करना है। यह शरीर तथा भोजन दोनों में ही इन पदार्थों को नष्ट होने से रोकता है।

4.2.4 विटामिन के

वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थों में हरी पत्तेदार सब्जियाँ जैसे पालक, बंदगोभी, सलाद पत्ता आदि विटामिन 'के' के अच्छे स्रोत हैं। छोटी आँत में उपस्थित कुछ सहायक बैक्टीरिया भी विटामिन 'के' के निर्माण में सहायक होते हैं। हमारी शारीरिक आवश्यकता का लगभग आधा भाग हमें छोटी आँत में उपस्थित बैक्टीरिया द्वारा प्राप्त होता है तथा शेष भाग हमें वानस्पतिक तथा पशुजन्य खाद्य पदार्थों से मिलता है।

अवशोषण तथा संग्रह: चूँकि विटामिन के वसा विलेय है, अतः इसके अवशोषण के लिये भी पित्तस की आवश्यकता होती है। छोटी आँत के उपरी हिस्से में अवशोषण के बाद ये शरीर के विभिन्न ऊतकों में जाता है। विटामिन 'के' बहुत थोड़ी मात्रा में शरीर में संग्रहित होता है, तथा किसी भी विशेष अंग में इसकी मात्रा बहुत अधिक नहीं होती है।

कार्य: आपने यह तो देखा होगा कि अँगुली कट जाने पर क्या होता है? जी हाँ, रक्त बहने लगता है। परन्तु कुछ समय बाद रक्त का बहना स्वयं ही बंद हो जाता है। ऐसा क्यों होता है? ऐसा इसलिए होता है क्योंकि कुछ समय बाद रक्त का थक्का जम जाता है, जो घाव को बंद कर देता है। विटामिन 'के' रक्त का थक्का जमाने में महत्वपूर्ण कार्य करता है, इसलिये इसको "रक्तस्रावरोधी विटामिन" (antibleeding vitamin) कहते हैं। अब प्रश्न यह उठता है कि विटामिन 'के' रक्त के जमने में किस प्रकार मदद करता है? विटामिन 'के' प्रोथ्रोम्बिन नामक प्रोटीन के बनने में मदद करता है। ये प्रोथ्रोम्बिन रक्त जमने के लिये आवश्यक है।

बोध प्रश्न 2

1) निम्नलिखित को मिलाइए:

- | | |
|---------------|---|
| क) विटामिन ए | i) असंतृप्त वसा अम्लों को नष्ट होने से रोकता है। |
| ख) विटामिन डी | ii) मंद प्रकाश में देखने में सहायता करता है |
| ग) विटामिन ई | iii) रक्त का थक्का बनाता है |
| घ) विटामिन के | iv) कैल्सियम व फॉस्फोरस के अवशोषण में सहायता करता है। |

2) रिक्त स्थान भरिए:

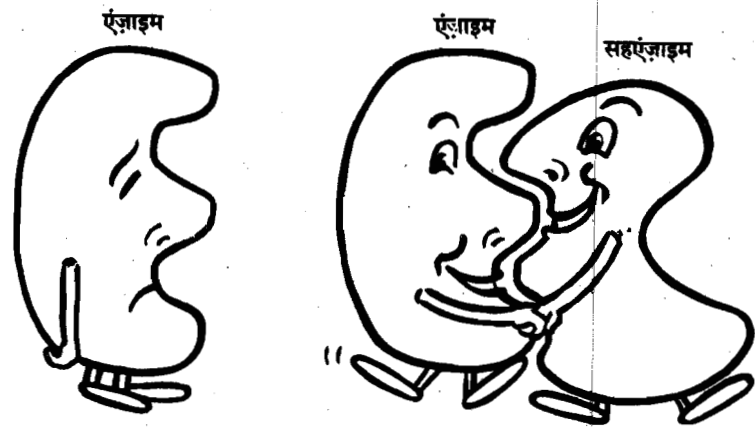
- क) विटामिन ए तथा डी के सबसे अच्छे स्रोत हैं।
- ख) रेटिना की छड़ कोशिकाएँ के प्रति संवेदनशील होती हैं।
- ग) तथा की उपस्थिति वसा विलेय विटामिनो के अवशोषण में मदद करती है।
- घ) विटामिन 'के' को विटामिन भी कहा जाता है।

4.3 जल विलेय विटामिन

अभी आपने वसा विलेय विटामिनो के बारे में पढ़ा। आइए अब जल विलेय विटामिनो के बारे में जानकारी प्राप्त करें। विटामिन सी तथा बी समुदाय के विटामिनो को जल विलेय विटामिन कहा जाता है क्योंकि ये जल में घुलनशील होते हैं। वसा विलेय विटामिनो के समान ये हमारे शरीर में अधिक मात्रा में संग्रहित नहीं किये जा सकते हैं। आवश्यकता से अधिक मात्रा शरीर में होने से यह विटामिन मूत्र द्वारा शरीर से निष्कासित हो जाते हैं।

4.3.1 बी समुदाय के विटामिन

जैसाकि आप नाम से ही अन्दाज़ा लगा सकते हैं, यह अनेक विटामिनो का समूह है, जिनके कार्य समान हैं। बी समुदाय के अंतर्गत निम्नलिखित विटामिन आते हैं—थायमीन (बी₁), राइबोफ्लेविन (बी₂), नियासीन, फोलिक अम्ल तथा विटामिन बी₁₂ (कोबालेमिन)। ये सभी विटामिन सामान्यतः भोजन में एक साथ पाये जाते हैं। ये विटामिन सहएंजाइम (coenzyme) का कार्य करते हैं तथा कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा के चयापचय में सहायक होते हैं। आप एंजाइम से तो भली भाँति परिचित हैं परन्तु सहएंजाइम क्या होते हैं। आइए समझें। सहएंजाइम वह रासायनिक पदार्थ हैं जो एंजाइम के प्रभावकारी कार्य करने में सहायता करते हैं। अतः उनको एंजाइम का सहायक कहा जाता है। सहएंजाइम की अनुपस्थिति में एंजाइम अपना कार्य नहीं कर पाते हैं (चित्र 4.3)। आइए अब हम बी समुदाय के कुछ प्रमुख विटामिनो के खाद्य स्रोत, संग्रह तथा कार्यों के बारे में जानकारी प्राप्त करें।



चित्र 4.3 एंजाइम और सहएंजाइम परस्पर मिलकर कार्य करते हैं

थायमीन या विटामिन बी₁: थायमीन या बी₁, पशुजन्य तथा वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थों में व्यापक रूप से पाया जाता है। वसा, तेल तथा शर्करा के अतिरिक्त प्रत्येक खाद्य पदार्थ में ये विटामिन थोड़ी बहुत मात्रा में तो पाया ही जाता है। वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थ जैसे साबुत अनाज तथा साबुत दालें थायमीन के अच्छे स्रोत हैं। पशुजन्य खाद्य पदार्थों में चर्बी रहित मांस (lean meat), पोलट्री (poultry) व अंडे की झरदी थायमीन के अच्छे स्रोत हैं। इस बात पर ध्यान दीजिए कि अनाज के संसाधन (processing) से इनमें उपस्थित थायमीन की मात्रा में परिवर्तन आ जाता है। इस विषय में विस्तृत जानकारी नीचे उल्लेखनीय-1 में दी गयी है। ये जानकारी थायमीन तक ही सीमित नहीं है, बल्कि अन्य जल विलेय विटामिनों से भी संबंधित है।

उल्लेखनीय-1

संसाधन का पोषक मूल्य पर प्रभाव

अपने खाद्य पदार्थों के संसाधन के लिये हम बहुत सी विधियों का प्रयोग करते हैं। संसाधन में, वास्तव में, वे सभी प्रक्रियाएँ आती हैं जिनसे खाद्य पदार्थ उत्पादन से ले कर उपयोग तक गुजरते हैं। इसका अर्थ है कि पकाने से पूर्व की तैयारी तथा पकाना भी संसाधन का ही रूप है। यहाँ हम संसाधन के कुछ विशिष्ट उदाहरणों के बारे में पढ़ेंगे—गेहूँ का संसाधन, चावल का संसाधन, अंकुरण तथा खमीरीकरण की प्रक्रियाएँ।

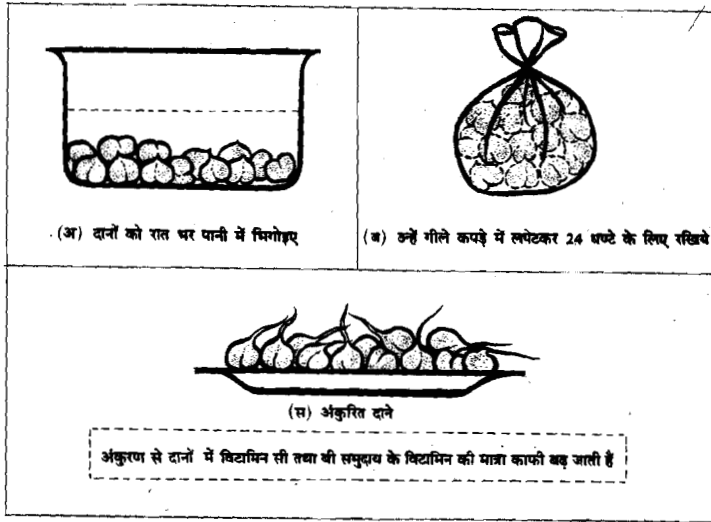
गेहूँ का संसाधन: घर में गेहूँ दाने के रूप में प्रयोग नहीं किया जाता है बल्कि इसके संसाधित पदार्थ जैसे साबुत गेहूँ का आटा, परिष्कृत आटा (मैदा तथा सूजी) प्रयोग किये जाते हैं। अधिकांश थायमीन तथा अन्य बी विटामिन गेहूँ की बाहरी परत या चोकर (भूसी) तथा अँकुर की परत में पाये जाते हैं (खंड 1 के चित्र 2.5 को देखें)। चोकर-युक्त आटे में चोकर का अधिकांश भाग तथा अँकुर की परत का कुछ भाग आ जाता है। अतः यह थायमीन के अच्छे स्रोत हैं और इन्हें साबुत अनाज भी कहते हैं। मैदा तथा सूजी को परिष्कृत अनाज भी कहा जाता है। इनमें चोकर नहीं होता अतः इनमें थायमीन व अन्य बी समुदाय के विटामिन बहुत कम मात्रा में होते हैं।

चावल का संसाधन: पालिश किये गये चावल में बी विटामिन विशेषकर थायमीन बहुत कम मात्रा में होता है। यहाँ 'पालिश' से क्या तात्पर्य है, आइए देखें। धान का छिलका उतारने के लिये धान को या तो मशीनों से पीसा जाता है या फिर हाथ से कूटा जाता है। इसके बाद चावल के दानों को सफेद व चमकदार बनाने के लिए और अधिक साफ किया जाता है। छिलका उतारने तथा पालिश करने के कारण चावल से काफी मात्रा में थायमीन तथा अन्य बी विटामिन की हानि होती है।

चावल एक अन्य रूप में भी मिलता है जिसको सेला चावल कहते हैं। सेला चावल तैयार करने के लिये चावल को 2 या 3 दिन के लिए पानी में भिगोया जाता है। इसके बाद या तो उबाला जाता है या भाप में पकाया जाता है तथा फिर चावल को सुखाया जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान चावल की बाहरी परत में उपस्थित विभिन्न पोषक तत्व दाने के अंदर चले जाते हैं। इस प्रकार, बाद की किसी भी प्रक्रिया में चावल की बाहरी परत में से थायमीन व अन्य बी विटामिनों को हानि नहीं होती है।

अंकुरण तथा खमीरीकरण: साबुत अनाज व दालों के अंकुरण (sprouting) व खमीरीकरण (fermentation) से इनमें विटामिन सी तथा बी समुदाय के विटामिनों की मात्रा काफी बढ़ जाती है। जैसा कि

आप जानते हैं कि अंकुरण बीजों या दानों को अंकुरित करने की प्रक्रिया है। इसके लिये पहले बीजों को पानी में भिगोते हैं तथा फिर उनको गीले कपड़े में बाँध कर लगभग 24 घंटे के लिए गीला छोड़ दिया जाता है (चित्र 4.4)। आप साबुत दालों जैसे मूँग की दाल को अंकुरित कर सकते हैं और इसका उपयोग अंकुरित दाल का रायता, भरवाँ परांटे तथा सलाद के रूप में किया जा सकता है।



चित्र 4.4 दानों (अनाज या साबुत दालों) का अंकुरण

आइए अब खमीरीकरण के बारे में पढ़ें। खमीरीकरण उस विधि को कहते हैं जिसमें खाद्य पदार्थ को किसी द्रव्य के साथ मिलाकर रातभर के लिये उचित तापमान पर रखा जाता है, जिससे इस मिश्रण में कुछ लाभदायक बैक्टीरिया उत्पन्न हो जाते हैं। ये बैक्टीरिया मिश्रण में कुछ वाँछनीय रासायनिक परिवर्तन करते हैं। आप इन परिवर्तनों से भली-भाँति परिचित होंगे। खमीरीकरण से मिश्रण हल्का व देखने में फूला प्रतीत होता है तथा इसे आसानी से पचाया जा सकता है। आइए अब खमीरीकरण विधि से बनाये गये कुछ व्यंजनों के बारे में पढ़ें। इटली एक दक्षिण भारतीय व्यंजन है, जो कि चावल व उड़द की दाल के खमीरीकृत मिश्रण से बनाया जाता है। जबकि ढोकला पश्चिम भारतीय (गुजरात) व्यंजन है जो दही और बेसन के खमीरीकृत मिश्रण से बनाया जाता है।

शरीर में ग्रहण करने के पश्चात् थायमीन का अवशोषण होता है तथा ये रक्त में प्रवेश करता है। शरीर में इसका उपयोग बहुत सी महत्वपूर्ण क्रियाओं के लिए होता है। आवश्यकता से अधिक थायमीन मूत्र द्वारा निष्कासित कर दिया जाता है। अब आप यह जानने के लिए इच्छुक होंगे कि थायमीन के मुख्य कार्य क्या हैं? कार्बोन्न के चयापचय में थायमीन की महत्वपूर्ण भूमिका है। आपको याद होगा अ.प पहले सहएंज़ाइम के बारे में पढ़ चुके हैं। थायमीन कार्बोन्न के चयापचय में प्रयोग होने वाले एक सहएंज़ाइम का हिस्सा है। यह सहएंज़ाइम ऊर्जा प्राप्ति के लिए ग्लूकोस के ज्वलन या आक्सीकरण में मदद करता है।

राइबोफ्लेविन या बी₂: राइबोफ्लेविन या बी₂ वानस्पतिक तथा पशुजन्य खाद्य पदार्थों में व्यापक रूप से पाया जाता है। दूध, कलेजी, गुर्दे, अंडा तथा हरी पत्तेदार सब्जियाँ राइबोफ्लेविन के कुछ अच्छे स्रोत हैं। साबुत अनाज व दालों में राइबोफ्लेविन कुछ मात्रा में पाया जाता है। इन पदार्थों का परिष्करण (refining) करने पर राइबोफ्लेविन की मात्रा और भी कम हो जाती है। परन्तु अंकुरण तथा खमीरीकरण द्वारा साबुत अनाज व दालों में राइबोफ्लेविन व अन्य बी विटामिनों की मात्रा में काफी बढ़ोतरी हो जाती है। एक औसत मिश्रित शाकाहारी भोजन—जिसमें दूध, हरी पत्तेदार सब्जियाँ, साबुत दालें व अनाज (विशेषतः अंकुरित दालें व अनाज) सम्मिलित हो, से हमारी राइबोफ्लेविन की आवश्यकता की पूर्ति आसानी से हो जाती है। मांसाहारी व्यक्तियों को पशुजन्य खाद्य पदार्थों से राइबोफ्लेविन प्राप्त हो सकता है। शरीर में ग्रहण करने के पश्चात् राइबोफ्लेविन छोटी आँत के ऊपरी भाग में अवशोषित होकर रक्त में मिल जाता है तथा फिर विशेष कार्य करने के लिए रक्त द्वारा शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाया जाता है। अन्य जल विलेय विटामिनों की भाँति राइबोफ्लेविन की अतिरिक्त मात्रा मूत्र द्वारा निष्कासित हो जाती है।

राइबोफ्लेविन का हमारे शरीर में क्या उपयोग है? राइबोफ्लेविन कार्बोन्न, वसा तथा प्रोटीन के चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। राइबोफ्लेविन दो विशिष्ट सहएंज़ाइम का भाग है, जो कार्बोन्न, वसा तथा प्रोटीन से ऊर्जा प्राप्ति में सहायता करते हैं।

नियासीन: नियासीन, बी समुदाय के विटामिनों का एक अन्य सदस्य है। मांस, मछली, पोल्ट्रि, अनाज, दालें, गिरीदार फल तथा तिलहन नियासीन के अच्छे स्रोत हैं। नियासीन की एक विशेषता यह है कि ये ट्रिपटोफान (tryptophan) नामक एमीनों एसिड से शरीर में निर्मित किया जा सकता है। दूध ट्रिपटोफान का एक बहुत अच्छा स्रोत है, पर इसमें नियासीन अधिक मात्रा में नहीं पाया जाता है। दूध के प्रोटीन में उपस्थित ट्रिपटोफान शरीर में नियासीन में परिवर्तित किया जा सकता है। इस प्रकार दूध से काफी मात्रा में नियासीन मिल जाता है।

राइबोफ्लेविन की भाँति, नियासीन भी एक सहएंजाइम का भाग है जो कि कार्बोन्न, वसा तथा प्रोटीन से ऊर्जा प्राप्ति में सहायता करता है। अतः नियासीन कार्बोन्न, वसा तथा प्रोटीन के चयापचय में सहायता करता है।

फोलिक अम्ल: भोजन में फोलिक अम्ल भी व्यापक रूप से पाया जाता है। हरी पत्तेदार सब्जियाँ तथा विशेष अंगों का मांस (जैसे कलेजी, गुर्दे आदि) फोलिक अम्ल के अच्छे स्रोत हैं। साबुत अनाज, दालें, अंडा, मुर्गी तथा दूध से बने खाद्य पदार्थ भी फोलिक अम्ल के अच्छे स्रोत हैं।

अवशोषण के बाद फोलिक अम्ल विशेष कार्यों के लिये रक्त द्वारा विभिन्न ऊतकों में ले जाया जाता है। सामान्यतः कुछ मात्रा में फोलिक अम्ल शरीर में संग्रहित होता है। यकृत फोलिक अम्ल को संग्रह करने का मुख्य स्थान है। सामान्य परिस्थितियों में अगर हमारे भोजन में फोलिक अम्ल की कमी होती है तो शरीर में फोलिक अम्ल का संग्रह काफी महीनों तक शारीरिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्याप्त होता है।

फोलिक अम्ल रक्त निर्माण में महत्वपूर्ण कार्य करता है। आपको शायद मालूम हो कि रक्त के दो भाग होते हैं—रक्त कोशिकाएँ तथा द्रव्य भाग। रक्त कोशिकाएँ तीन प्रकार की होती हैं लाल रुधिर कणिका (red blood cells), श्वेत रुधिर कणिका (white blood cells) और बिम्बाणु (platelets)। फोलिक अम्ल लाल रुधिर कणिका के उचित विकास के लिए आवश्यक है।

विटामिन बी₁₂ या कोबालेमिन: विटामिन बी₁₂ या कोबालेमिन केवल पशुजन्य खाद्य पदार्थों में ही पाया जाता है। कलेजी, गुर्दे, दूध, अंडे तथा समुद्री खाद्य पदार्थ (झींगा, महाचिंगट, केकड़ा) विटामिन बी₁₂ के अच्छे स्रोत हैं। वानस्पतिक खाद्य पदार्थों में विटामिन बी₁₂ नहीं पाया जाता है। परन्तु आँत में कुछ सहायक बैक्टीरिया द्वारा भी विटामिन बी₁₂ बनाया जाता है।

विटामिन बी₁₂ का अवशोषण एक विशेष रासायनिक पदार्थ की उपस्थिति में हो सकता है जिसे आन्तर कारक (intrinsic factor) कहते हैं। ये पदार्थ आमाशय की कोशिकाओं द्वारा स्रावित होता है। शरीर में ग्रहण किया गया विटामिन बी₁₂ इस आन्तर-कारक के साथ मिलने के पश्चात् छोटी आँत द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। छोटी आँत में उपस्थित बैक्टीरिया भी विटामिन बी₁₂ बनाते हैं। आपको यह तो मालूम ही है कि विटामिन बी₁₂ बिना आन्तर-कारक के अवशोषित नहीं हो सकता। आन्तर-कारक आमाशय में पाया जाता है अतः बैक्टीरिया द्वारा उत्पन्न विटामिन बी₁₂ मल द्वारा शरीर से निष्कासित कर दिया जाता है।

हमारे शरीर को विटामिन बी₁₂ की आवश्यकता बहुत कम होती है। पशुजन्य खाद्य पदार्थ जैसे दूध की थोड़ी सी भी मात्रा के सेवन से हमारी विटामिन बी₁₂ की आवश्यकता की पूर्ति हो जाती है।

हमारे शरीर में पाचन तंत्र, तंत्रिका तंत्र तथा अस्थिमज्जा के सुचारू रूप से कार्य करने के लिए विटामिन बी₁₂ आवश्यक है। फोलिक अम्ल की तरह विटामिन बी₁₂ भी अस्थिमज्जा के लाल रुधिर कणिकाओं के निर्माण के लिए उपयोग में लाया जाता है।

बोध प्रश्न 3

1) सहएंजाइम क्या होते हैं?

.....

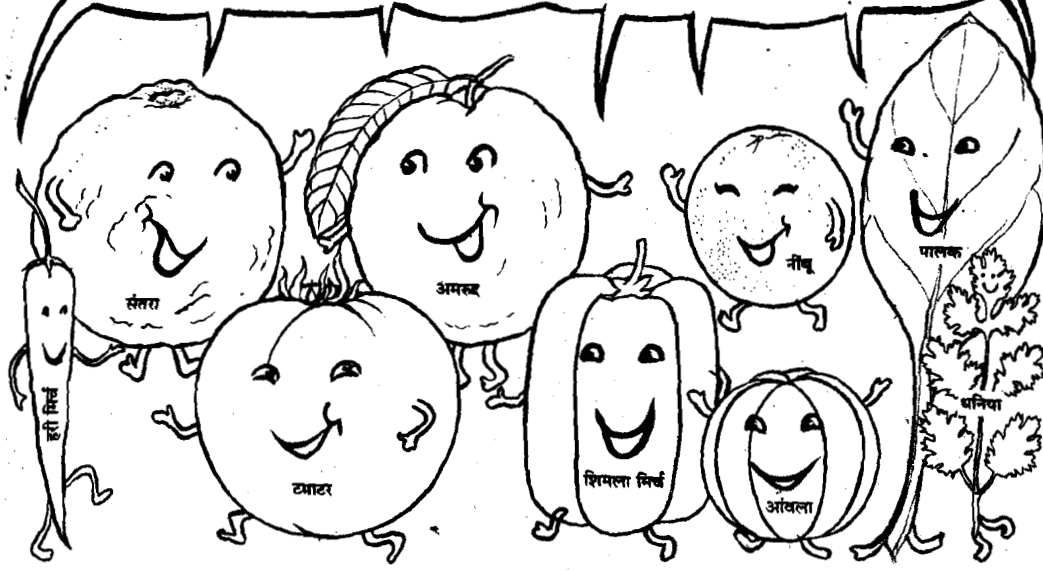
2) बी समुदाय के कौन से विटामिन रक्त निर्माण में सहायता करते हैं?

.....

4.3.2 विटामिन सी

विटामिन सी या ऐस्कार्बिक अम्ल को "फ्रेश फूड" (fresh food) विटामिन भी कहा जाता है क्योंकि ताजे फलों व सब्जियों में इसकी काफी अधिक मात्रा होती है (चित्र 4.5)। ताजे खट्टे फल (citrus fruits) जैसे संतरा, मौसंबी, नींबू, अन्य फल व सब्जियाँ जैसे अमरूद, सेब, आँवला, पपीता, हरी पत्तेदार सब्जियाँ, टमाटर, हरी मिर्च तथा शिमला मिर्च विटामिन सी के कुछ अच्छे स्रोत हैं। जड़ वाली सब्जियाँ जैसे आलू, शकरकंदी आदि में भी कुछ मात्रा में विटामिन सी होता है। इन खाद्य पदार्थों का अधिक मात्रा में सेवन करने से विटामिन सी प्राप्त हो सकता है। अन्य खाद्य पदार्थ जैसे अनाज व दालों में विटामिन सी न के बराबर होता है, परन्तु अंकुरण व खमीरीकरण द्वारा इनमें विटामिन सी की मात्रा बढ़ाई जा सकती है। पशुजन्य खाद्य पदार्थों जैसे मछली, मांस, दूध, पोल्ट्रि तथा अंडों में विटामिन सी की मात्रा बहुत कम होती है। (चित्र 4.5)

जब हम ताजे होते हैं हममें अधिकतम विटामिन सी होता है।



चित्र 4.5 विटामिन सी एक फ्रेश फूड विटामिन है

आंवला, अमरूद जैसे फल तथा हरी पत्तेदार सब्जियाँ व हरी मिर्चे विटामिन सी के सस्ते स्रोत हैं। इनमें आंवला सबसे सस्ता व अच्छा स्रोत है। इसमें हमें मँहगे खट्टे रसदार फलों (citrus fruits) जैसे संतरा, मौसंबी आदि की तुलना में बीस गुणा या उससे भी अधिक विटामिन सी प्राप्त होता है।

शरीर में ऐस्कोर्बिक अम्ल शीघ्र अवशोषित हो जाता है तथा फिर शरीर के विभिन्न ऊतकों में बँट जाता है। कुछ अंगों तथा ग्रंथियों जैसे तिल्ली (spleen), अस्थि मज्जा (bone marrow), यकृत (liver), अग्नाशय (pancreas) तथा आँख के रेटिना में विटामिन सी सबसे अधिक संकेंद्रित होता है।

कार्य: क्या आप जानते हैं कि विटामिन सी:

- घाव भरने में सहायक होता है
- लौह तत्व (एक खनिज लवण जो रक्त निर्माण के लिए आवश्यक है) के अवशोषण में सहायता करता है
- चोट, संक्रमण व तनावपूर्ण परिस्थितियों को नियंत्रित करने में मदद करता है
- भोजन व शरीर में उपस्थित कुछ पदार्थों को नष्ट होने से रोकता है।

ये विटामिन सी के कुछ मुख्य कार्य हैं। इनके बारे में क्या आप और अधिक जानकारी प्राप्त करना चाहेंगे। तो आइए उपर्युक्त कार्यों के बारे में विस्तारपूर्वक पढ़ें।

1) **घाव व चोट के भरने का कार्य:** विटामिन सी एक विशेष प्रकार के प्रोटीन जिसको कोलेजन (collagen) कहते हैं, के निर्माण के लिये आवश्यक है। घाव व चोट पर कोलेजन का निर्माण घाव को जल्द भरने में मदद करता है। कोलेजन संयोजी ऊतकों (connective tissue) में पाया जाता है। यह ऊतक विभिन्न ऊतकों को आपस में ठीक उसी प्रकार जोड़ते हैं जिस प्रकार सीमेंट ईंटों को जोड़ता है। कोलेजन रक्त वाहिकाओं (blood vessels) को सुदृढ़ बनाता है। भोजन में विटामिन सी की कमी होने पर रक्त वाहिकाएँ कमजोर हो जाती हैं जिससे वो आसानी के फट सकती हैं।

2) **तनाव से मुक्त करने का कार्य:** ऐस्कोर्बिक अम्ल अधिवृक्क ग्रंथि (adrenal gland) से ऐपिनेफ्रीन (epinephrine) तथा नॉरैपिनेफ्रीन (norepinephrine) नामक दो हारमोनों के स्रावित होने के लिये आवश्यक है। ये हारमोन शरीर को तनावपूर्ण परिस्थितियों जैसे प्रतिदिन के जीवन के तनाव, संक्रमण, चोट तथा बीमारियों के तनाव से निबटने में मदद करते हैं।

3) **लौह तत्व के अवशोषण में सहायता का कार्य:** लौह तत्व लाल रुधिर कणिका का मुख्य अवयव है। विटामिन सी लौह तत्व को उसके अवशोषित रूप में बदल कर उसके अवशोषण में सहायता करता है।

4) **कुछ आवश्यक पदार्थों को नष्ट होने से बचाने का कार्य:** विटामिन ई की भाँति विटामिन सी भी कुछ पदार्थों जैसे विटामिन ए तथा असंतृप्त वसा अम्लों (unsaturated fatty acids) को नष्ट होने से बचाता है।

1) निम्नलिखित के कारण बताइए:

i) चोकर-युक्त आटे की तुलना में परिष्कृत आटे जैसे मैदा व सूजी, में थायमीन कम होता है।

.....

.....

.....

ii) दूध नियासीन की आवश्यकता को पूरा करने में मदद करता है।

.....

.....

.....

iii) ऐस्कार्बिक अम्ल को "फ्रेश फूड" विटामिन कहा जाता है।

.....

.....

.....

iv) भोजन में थायमीन की कमी से कार्बोज के चयापचय में रुकावट आती है।

.....

.....

.....

4.4 सारांश

विटामिन वह कार्बनिक यौगिक है (कार्बोज, वसा व प्रोटीन के अतिरिक्त), जिनकी शरीर को कम मात्रा में आवश्यकता होती है। विटामिनों को दो वर्गों में बांटा जा सकता है — वसा विलेय तथा जल विलेय विटामिन। विटामिन के महत्वपूर्ण कार्य तथा खाद्य स्रोत क्रमशः तालिका 4.1 तथा 4.2 में सारांश में दिये गये हैं।

तालिका 4.1 वसा विलेय विटामिनों का सारांश

विटामिन	खाद्य स्रोत	कार्य
विटामिन ए	रेटिनॉल ● कलेजी, अंडे की ज़रदी, घी, मलाई, मक्खन, दूध बीटा कैरोटीन ● पीले व लाल रंग वाली सब्जियाँ, हरी पत्तेदार सब्जियाँ	● अस्थिपंजर तथा मुलायम ऊतकों की वृद्धि ● एपिथीलियमी ऊतकों को स्वस्थ बनाए रखना ● मंद प्रकाश में दृष्टि बनाए रखना
विटामिन डी	● त्वचा पर धूप की क्रिया से ● पशुजन्य खाद्य पदार्थों जैसे अंडा, मक्खन, मछली का यकृत तेल	● कैल्शियम तथा फॉस्फोरस का अवशोषण ● कैल्शियम व फॉस्फोरस का हड्डियों में निक्षेपण
विटामिन ई	● वनस्पति तेल, साबुत अनाज, गहरी हरी पत्तेदार सब्जियाँ, दालें, गिरीदार फल तथा तिलहन	● भोजन व शरीर में असंतुलित वसा अम्ल, विटामिन ए तथा सी को नष्ट होने से बचाना
विटामिन के	● गहरी हरी पत्तेदार सब्जियाँ, अंडे की ज़रदी, कलेजी ● बैक्टीरिया द्वारा निर्माण	● रक्त जमने में सहायता करना

तालिका 4.2 जल विलेय विटामिनों का सारांश

विटामिन	खाद्य स्रोत	कार्य
बी समुदाय के विटामिन थायमीन या बी ₁ , राइबोफ्लेविन या बी ₂	साबुत अनाज, दालें, गिरीदार फल, अंडे की ज़रदी, मांस हरी पत्तेदार सब्जियाँ, दूध, अंडा, कलेजी तथा गुर्दों का मांस	● कार्बोज, वसा व प्रोटीन के चयापचय में सहायता करना ● कार्बोज, वसा तथा प्रोटीन के चयापचय में सहायता करना

नियासीन	अनाज, दालें, दूध, गिरीदार फल, तिलहन, मांस तथा मछली	<ul style="list-style-type: none"> ● कार्बोज, वसा तथा प्रोटीन के चयापचय में सहायता करना
फोलिक अम्ल	साबुत अनाज, हरे पत्तेवाली सब्जियाँ, दूध, अंडा कलेजी, गुर्दे का मांस	<ul style="list-style-type: none"> ● अस्थिमज्जा (bone marrow) में लाल रुधिर कणिकाओं के निर्माण में मदद करना
विटामिन बी ₁₂	पशुजन्य खाद्य पदार्थ जैसे दूध, अंडा, कलेजी व गुर्दे	<ul style="list-style-type: none"> ● अस्थिमज्जा में लाल रुधिर कणिकाओं के निर्माण में मदद करना ● पाचन तंत्र तथा तंत्रिका तंत्र के सुचारू रूप से कार्य करने में सहायता करना
विटामिन सी	खट्टे फल (जैसे संतरा, मौसंबी, आँवला, नींबू) अमरूद, सेब, पपीता, हरी पत्तेदार सब्जियाँ, टमाटर, शिमला-मिर्च आदि	<ul style="list-style-type: none"> ● कोलेजन के बनने में मदद करना ● अतः घाव के जल्दी भरने में मदद करना ● लौह तत्व के अवशोषण में सहायता करना ● कुछ आवश्यक पदार्थों को नष्ट होने से बचाना

4.5 शब्दावली

- बीटा कैरोटीन** : पौधों में उपस्थित वसा में घुलनशील कैरोटिनाइड वर्णक जो कि विटामिन ए का पूर्वगामी रूप है।
- सहएंजाइम** : वह विशेष पदार्थ जो कुछ एंजाइमों के सुचारू रूप से कार्य करने के लिये आवश्यक है। इन्हें एंजाइमों का सहायक भी कहा जाता है।
- संसाधन (processing)** : खेतों से घर तक लाने में कच्चे खाद्य पदार्थों पर की जाने वाली, प्रक्रियायें तथा उन्हें पकाने और तैयार करने की प्रक्रियाएं।
- परिष्करण (refining)** : साबुत अनाज या दालों की बाहरी परत को उतारने की प्रक्रिया।

4.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

बोध प्रश्न 1

- 1) कैरोटिनाइड पीले व लाल रंग के वर्णक होते हैं जो कि वानस्पतिक खाद्य पदार्थों में पाये जाते हैं। ये कैरोटिनाइड शरीर में विटामिन ए में परिवर्तित हो जाते हैं, इसलिए इन्हें विटामिन ए का पूर्वगामी रूप कहा जाता है। हरी पत्तेदार सब्जियाँ पीले व लाल रंग की सब्जियाँ जैसे गाजर, कद्दू तथा फल जैसे आम, पपीता, कैरोटीन के अच्छे स्रोत हैं।
- 2) क) सही
ख) गलत, विटामिन डी की आवश्यकता धूप के ग्रहण से पूर्ण हो सकती है।
ग) गलत, विटामिन ए एपिथीलियमी ऊतकों को नम रखता है।
घ) सही
ङ) सही

बोध प्रश्न 2

- 1) क) — ii) ख) — iv) ग) — i) घ) — iii)
- 2) 1) मछली के यकृत तेल 2) मंद प्रकाश 3) पित्त रस, वसा 4) "रक्तसावरोधी"

बोध प्रश्न 3

- 1) सहएंजाइम वह पदार्थ है जो कुछ एंजाइमों की क्रिया के लिए आवश्यक है। इनको एंजाइमों के सहायक एंजाइम भी कहा जाता है। विशेष एंजाइमों के लिए विशेष सहएंजाइमों की आवश्यकता पड़ती है। अधिकांश बी विटामिन सहएंजाइमों का कार्य करते हैं तथा इस प्रकार कार्बोज, वसा तथा प्रोटीन के चयापचय में सहायता करते हैं।
- 2) फोलिक अम्ल तथा विटामिन बी₁₂

- 1) अनाज के दानों में थायमीन का अधिकांश भाग या तो सबसे बाहर वाली चोकर की परत में या फिर अंकुर की परत में होता है। मैदा तथा सूजी में चोकर या अंकुर की परत की मात्रा कम होती है। यही कारण है कि इनमें कम मात्रा में थायमीन पाया जाता है।
- 2) यद्यपि दूध में नियासीन नहीं होता है, फिर भी ये नियासीन का अच्छा स्रोत है। इसका कारण यह है कि इसमें काफी मात्रा में ट्रिपटोफान पाया जाता है जो शरीर द्वारा नियासीन में परिवर्तित किया जा सकता है।
- 3) ताजे फलों तथा सब्जियों में काफी मात्रा में एस्कॉर्बिक अम्ल या विटामिन सी होता है जो संग्रह करने या पकाने पर नष्ट हो जाता है। इसलिए इसको "फ्रेश फूड" विटामिन कहा जाता है।
- 4) कार्बोहाइड्रेट के चयापचय में थायमीन एक महत्वपूर्ण कार्य करता है। भोजन में थायमीन की कमी होने पर शरीर में कार्बोहाइड्रेट का सही प्रकार से उपयोग नहीं हो सकता है।