17. Hkkstu ds iks"kd rRo&lw{e ekf=d
¼Micro Nutrients in Foods½

विटामिन पोषक तत्वों का वह वर्ग है जो हमारे शरीर के लिये अल्प मात्रा में आवश्यक है लेकिन इनके बिना शारीरिक जैविक क्रियाएँ संभव नहीं हैं। ये कार्बनिक यौगिक है जो भोज्य पदार्थों में अल्प मात्रा में उपस्थित रहते हैं एवं शरीर की वृद्धि, रख रखाव व जनन के लिये आवश्यक है। हमारा शरीर इन्हें स्वयं निर्मित नहीं कर सकता अतएव इनके लिये हमें भोज्य पदार्थों पर ही निर्भर रहना पड़ता है। सजीवो के लिये इनके महत्त्व व रासायनिक संरचना में नाइट्रोजन को देखते हुए इनका नामकरण Vital (जैविक) + amine (एमीन) = vitamine पड़ गया लेकिन कई विटामिनों में नाइट्रोजन नहीं पाये जाने के कारण अंतिम 'e' को हटा दिया गया व केवल Vitamin हो गया। विटामिन कोई एक पोषक तत्व नहीं है बल्कि ये कई तत्वों का समूह है जिन्हें घुलनशीलता के आधार पर निम्न दो वर्गो में बाँट सकते हैं।

जल विलेय विटामिन	वसा विलेय विटामिन
1. जल में घुलनशील होते हैं। जैसे विटामिन 'सी' व 'बी' समूह के विटामिन (बी–1, बी–2, नियासिन, बी–6, पैन्टोथीनिक अम्ल, फोलिक अम्ल, बायोटिन आदि)।	1. वसा में घुलनशील होते हैं। जैसे 'ए', 'डी', 'ई' व 'के'।
2. दैनिक आवश्यकता से अधिक ग्रहण करने पर जल विलेय होने के कारण मूत्र द्वारा निष्कासित कर दिये जाते हैं।	2. दैनिक आवश्यकता से अधिक ग्रहण करने पर शरीर में वसा के साथ संग्रहीत हो जाते हैं व आवश्यकता पड़ने पर पुनः प्रयोग में लाये जा सकते हैं।
3. भोज्य पदार्थों द्वारा लम्बे समय तक ग्रहण नहीं करने पर कमी के प्रभाव शरीर में शीघ्र लक्षित होते हैं।	3. दैनिक भोजन में इन विटामिनों की कमी के प्रभाव शीघ्र दिखाई नहीं पड़ते।
4. दैनिक आवश्यकता से बहुत अधिकग्रहण करने पर भी अधिकता के बुरे प्रभाव लक्षित नहीं होते हैं।	4. लंबे समय तक दैनिक आवश्यकता से बहुत अधिक ग्रहण करने पर इन विटामिनों की अधिकता के बुरे प्रभाव लक्षित होते हैं।

वसा विलेय विटामिन

विटामिन ए : विटामिन 'ए' हमें दो रुपों में मिलता है

(1) विटामिन 'ए' या रैटिनॉल (Retinol)

(2) विटामिन 'ए' की पूर्वगामी (Precursor) – कैरोटीन

विटामिन 'ए' या रैटिनॉल जान्तव भोज्य पदार्थों में मिलता है जबकि कैरोटीन वानस्पतिक भोज्य पदार्थों में मिलता है। कैरोटीन शरीर में रैटिनॉल में परिवर्तित हो जाता है। बीटा कैरोटीन की एक

इकाई विटामिन 'ए' की एक चौथाई इकाई में परिवर्तित होती है। विटामिन 'ए' को माइक्रोग्राम(μg) इकाई में मापते हैं।(1 μg बीटा कैरोटीन = 0.25 μg रैटिनॉल)। अतः विभिन्न भोज्य पदार्थों से मिलने वाली कुल विटामिन 'ए' की मात्रा निम्न सूत्र से ज्ञात कर सकते हैं :

विटामिन 'ए' की कुल मात्रा = रैटिनॉल (μg) + β कैरोटीन (μg) x 0.25

कार्य :

1. **शारीरिक वृद्धि व विकास** : विटामिन 'ए' कोशिकाओं के गुणन (multiplication) एवं विभेदन (differentiation) के लिये आवश्यक है, अतः यह शरीर की वृद्धि एवं विकास में मदद करता है।
2. **त्वचा की रक्षा** : विटामिन 'ए' त्वचा की कोशिकाओं के उत्तम स्वास्थ्य के लिये आवश्यक है। यह केवल बाह्य त्वचा ही नहीं वरन् शरीर के आंतरिक अंगों पर उपस्थित उपकला ऊतक (epithelial tissue) के स्वास्थ्य के लिये भी आवश्यक है। यह त्वचा को चिकनी व कोमल बनाए रखता है।
3. **सामान्य दृष्टि के लिये** : नेत्र के दृष्टि पटल में दो प्रकार के कोष पाये जाते हैं – छड़ व शंकू जो कि मंद व तेज रोशनी में देखने तथा रंगों की पहचान करने में मदद करते हैं। छड़ में रोडोप्सिन (rhodopsin) मंद रोशनी में देखने एवं शंकु में आयोडोप्सिन(Iodopsin) रंग पहचानने में मदद करता है एवं इन दोनों प्रोटीन के बनने व टूटने में विटामिन ए का कुछ भाग नष्ट होता जाता है जिसका भरण प्रतिदिन के भोजन द्वारा किया जाता है।
4. विटामिन 'ए' शरीर की संक्रामक रोगों से रक्षा करता है।
5. स्त्री व पुरूष के प्रजनन अंगों व उनकी क्रियाओं के लिये आवश्यक है।

कमी के प्रभाव :

1. **रतौंधी** : विटामिन 'ए' की कमी से सर्वप्रथम आँखों पर प्रभाव पड़ता है। मनुष्य को अंधेरे में कम दिखाई देता है जिसे रतौंधी (Night blindness) कहते हैं। आँखों में सूखापन, खुजली, जलन व धुंधलापन आ जाता है व कॉर्निया नरम पड़ जाता है। इस अवस्था में ध्यान नहीं देने पर विटामिन 'ए' की कमी से आँखों में घाव होने लगता है, रोशनी कम होती जाती है और अन्त में व्यक्ति अंधा भी हो सकता है।
2. **त्वचा के रोग** : विटामिन 'ए' की कमी से त्वचा खुश्क व खुरदरी हो जाती है तथा दाने उभर आते हैं।
3. **रोग संक्रमण** : विटामिन 'ए' की कमी से श्लेष्मिक झिल्ली निष्क्रिय हो जाती है तथा विभिन्न अंगों जैसे मुख, नेत्र, लार ग्रंथियों, अश्रुग्रंथियों, श्वास नलियों, मूत्र नलियों व प्रजनन नलियों की उपकला कोशिकाओं में बदलाव व कार्य क्षमता में कमी होने से विभिन्न रोगों के संक्रमण की संभावना बढ़ती है।
4. **शारीरिक वृद्धि में रुकावट** : हड्डियों व दाँतों की वृद्धि व विकास में गिरावट आ जाती है।
5. **प्रजनन शक्ति क्षीण** हो जाती है।

स्त्रोत :

प्राणिज स्त्रोत : अण्डा, मक्खन, घी, दूध, यकृत व मछली का तेल।

वानस्पतिक स्त्रोत : हरी पत्तेदार सब्जियाँ, कद्दू, गाजर, आम, पपीता, टमाटर आदि।

विटामिन 'डी' :

विटामिन 'डी' वसा विलेय विटामिन है। यह सूर्य की पराबैंगनी किरणों द्वारा त्वचा में उपस्थित 7–डी हाइड्रोकॉलेस्ट्रॉल के विटामिन 'डी' में परिवर्तन से बनता है।

कार्य :

1. **कैलशियम एवं फॉस्फोरस के अवशोषण में सहायक** : विटामिन 'डी' छोटी आँत में फॉस्फोरस व कैलशियम के अवशोषण में सहायता करता है।
2. **रक्त में कैलशियम व फॉस्फोरस के स्तर को नियंत्रित करना** : विटामिन 'डी' रक्त में कैलशियम व फॉस्फोरस की मात्रा कम होने पर हड्डियों व दाँतों से निकालकर तथा गुर्दे की नलिकाओं से कैलशियम के अवशोषण को बढ़ाकर रक्त में कैलशियम व फॉस्फोरस के स्तर को बनाये रखता है।
3. **शारीरिक वृद्धि व विकास** : विटामिन 'डी' रक्त में कैलशियम व फॉस्फोरस के स्तर को बनाए रखकर हड्डियों व दाँतों के कैलसिफिकेशन (निर्माण) के लिये कैलशियम तथा फॉस्फोरस बराबर उपलब्ध कराता है अतः शरीर की वृद्धि व विकास के लिये जरूरी है।

कमी के प्रभाव :

विटामिन 'डी' की कमी से कैलशियम व फॉस्फोरस का अवशोषण प्रभावित होता है जिससे अस्थियों व दाँतों में कैलसिफिकेशन की प्रक्रिया रूक जाती है तथा हड्डियों व दाँतों में कमजोरी आ जाती है। इसकी कमी से वयस्कों में अस्थि मृदुलता (Osteomalacia), व दंत क्षरण (dental decay) एवं बच्चों में रिकेट्स हो जाते हैं।

1. **रिकेट्स** : अस्थियाँ कमजोर हो जाती हैं, शरीर का वजन नहीं सह पाती व कमजोर होकर मुड़ जाती हैं। खोपड़ी की हड्डियाँ बेड़ौल हो जाती है व सिर के आगे–पीछे उभर कर बाहर निकल आती है। पसलियाँ मुड़कर कबूतर की छाती के समान हो जाती है। कलाई, कोहनी व टखने की हड्डियों का आकार बढ़ जाता है। रीढ़ की हड्डी मुड़ जाती है। दाँतों का विकास ठीक से नहीं हो पाता व दाँत कमजोर हो जाते हैं। बच्चे की मांसपशियाँ भी कमजोर हो जाती हैं।
2. **अस्थि मृदुलता** : यह रोग वयस्कों में होता है व इसमें भी रिकेट्स की भांति हड्डियाँ कमजोर हो जाती हैं व बेड़ौल हो जाती है। कमजोरी से हड्डियाँ स्वतः ही टूटने लगती है, दर्द रहता है तथा इन हड्डियों को पुनः जुड़ने में समय लगता है। यह स्थिति ज्यादातर उन महिलाओं में होती है जो परदे एवं तंग वातावरण में रहती है और सूर्य किरणों का सेवन ठीक से नहीं कर पाती।

स्त्रोत :

सामान्यतया यदि मनुष्य को सूर्य की किरणें ठीक तरह से मिलती रहे तो हमारी त्वचा स्वयं ही इस विटामिन को आवश्यकतानुसार बना लेती है। मछलियों जैसे–हैलीवेट, कोड, शार्क आदि का तेल, यकृत, घी, मक्खन, दूध व दूध से बने पदार्थ, अंडे का पीला भाग आदि से विटामिन 'डी' प्राप्त किया जा सकता है।

विटामिन 'ई' :

वसा में घुलनशील इस विटामिन को टोकोफिरॉल भी कहते हैं तथा यह मनुष्य के सामान्य प्रजनन के लिये आवश्यक है।

कार्य :

1. **विटामिन 'ए' व 'सी' की बचत करना** : विटामिन 'ई' प्रति ऑक्सीकारक (antioxidant) का कार्य करता है तथा ऊतकों व कोशिकाओं में होने वाले असंतृप्त वसीय अम्लों के परॉक्सीडेशन (Peroxidation) को रोकता है तथा विटामिन 'ए' व 'सी' को अन्य कार्यों के लिये सुरक्षित रखता है।
2. यह लाल रक्त कणिकाओं को ऑक्सीकारक पदार्थों द्वारा टूटने से रोकता है।
3. यह अस्थिमज्जा में हीम के निर्माण में सहायक है।
4. यह प्रजनन प्रक्रियाओं में सहायक है।

कमी के प्रभाव :

विटामिन ई की कमी से लाल रक्त कणिकाएँ जल्दी टूटने लगती है, हीम के निर्माण में बाधा आती है व एनीमिया या खून की कमी हो जाती है। मांसपेशियों में कमजोरी व टूट–फूट होने लगती है। प्रजनन अंग ठीक प्रकार से कार्य नहीं कर पाते, जिससे स्त्रियों में बांझपन आ जाता है। पुरूषों में शुक्राणु कम मात्रा में बनते हैं तथा कभी–कभी गर्भावस्था में ही भ्रूण की मृत्यु हो जाती है।

स्त्रोत :

अनाजों के भ्रूण का तेल (Germ oil) तथा वनस्पति घी व तेल विटामिन 'ई' के अच्छे स्त्रोत हैं। इनके अतिरिक्त यह विटामिन प्राणिज भोज्य पदार्थों जैसे अंडा, मांस, सूअर की चर्बी आदि में भी पाया जाता है। सब्जियों में यह बहुत कम मात्रा में पाया जाता है।

विटामिन 'के' :

यह भी वसा विलेय विटामिन है जो कि रक्त के स्कन्दन अर्थात थक्का जमाने के लिये आवश्यक है।

कार्य :

विटामिन 'के' का मुख्य कार्य रक्त का थक्का जमाना है जिससे रक्त के अविरल प्रवाह को रोका जा सके। चोट लगने या घाव होने पर खून जैसे ही हवा के सम्पर्क में आता है, विटामिन 'के' रक्त में पाये जाने वाले प्रोथ्रोम्बिन को सक्रिय बनाता है जो कि थ्रोम्बोप्लास्टिन को थ्रोम्बिन व फाइब्रिनोजन को फाइब्रिन में परिवर्तित कर पतला जाल सा बनाता है जिसमें रक्त कणिकाएँ फंस कर थक्के के रूप में जम जाती है।

स्त्रोत :

यह वानस्पतिक भोज्य पदार्थों में बहुत अधिक मात्रा में पाया जाता है जैसे–पालक, पत्ता गोभी आदि। फूल गोभी, सोयाबीन, मटर, गेहूँ की भूसी एवं भ्रूण भी अच्छे स्त्रोत हैं। इसके अतिरिक्त हमारी आँतों में उपस्थित जीवाणु भी इस विटामिन का निर्माण करते हैं।

कमी के प्रभाव :

शरीर में विटामिन 'के' की कमी होने पर रक्त में प्रोथ्रोम्बिन का स्तर गिर जाता है व रक्त का थक्का बनने में बहुत समय लगता है। इस दौरान रक्त स्त्राव होता रहता है फलतः शरीर में रक्त की कमी हो जाती है।

जल विलेय विटामिन

विटामिन 'सी' :

विटामिन 'सी' को एस्कोर्बिक अम्ल भी कहते हैं। यह विटामिन बहुत ही सक्रिय है। यह पानी में घुलनशील है और ताप से शीघ्र नष्ट हो जाता है। इस विटामिन में अपचायक गुण (Reducing property) बहुत अधिक होती है। खुली हवा में रखने पर इसका ऑक्सीकरण हो जाता है।

कार्य :

1. मांसपेशियों में कॉलेजन (Collagen) का निर्माण करता है क्योंकि यह अन्तर कोशिकीय सीमेन्टिंग मैटिरियल को बनाता है जो कि विभिन्न कोशिकाओं व ऊतकों को जोड़ने वाले संयोजी ऊतक का एक भाग है।
2. यह दाँतों व अस्थियों के निर्माण में उपयोगी है तथा घावों को भरने में सहायता करता है।
3. लौह तत्व के अवशोषण में सहायता करता है।
4. यह एक महत्त्वपूर्ण प्रति ऑक्सीकारक के रूप में कार्य करता है।
5. श्वेत रक्त कणिकाओं की क्रियाशीलता में मदद करता है व शरीर को रोग संक्रमण से बचाता है।
6. यह विभिन्न रासायनिक प्रक्रियाओं में मदद करता है।

कमी के प्रभाव :

1. विटामिन 'सी' की कमी से **स्कर्वी** रोग हो जाता है। इसके मुख्य लक्षण शारीरिक कमजोरी, मसूड़ों में सूजन व दर्द के साथ रक्त स्त्राव होना, दाँतों का ढ़ीला पड़ना व कभी–कभी गिर जाना। मांसपेशियों में रक्त नलिकाएँ अंदर ही अन्दर टूट जाती हैं व ऊतकों में रक्त स्त्राव होने लगता है। संधियों या हड्डियों के जोड़ों में रक्त स्त्राव होने पर सूजन व दर्द होता है।
2. शिशुओं में होने वाले इस रोग को **शिशु स्कर्वी** कहते हैं। हाथ पैरों में सूजन व भयंकर दर्द होता है तथा शिशु को हिलाने–डुलाने पर वह दर्द से चीखता है। इस रोग में लम्बी हड्डियों के सिरों पर सूजन, त्वचा के नीचे रक्त स्त्राव तथा मसूड़ों में सूजन आ जाती है। रोग की गंभीरता बढ़ने पर शिशुओं के शरीर में ऐंठन आने लगती है जिससे शिशु की मृत्यु भी हो सकती है।
3. विटामिन 'सी' की कमी से लौह तत्व का अवशोषण कम होता है अतः एनीमिया हो जाता है, घाव देर से भरते हैं व रोग संक्रमण की संभावनाएँ बढ़ जाती हैं।

स्त्रोत :

ताज़े फल व सब्जियों में विटामिन 'सी' भरपूर मात्रा में पाया जाता है। खट्टे फल जैसे आँवला, नारंगी, नींबू, अमरूद, टमाटर आदि में विटामिन 'सी' भरपूर मात्रा में होता है। हरी सब्जियाँ व अन्य फल

भी विटामिन 'सी' के अच्छे स्त्रोत हैं। अनाजों व दालों के अंकुरण से उनमें विटामिन 'सी' की मात्रा बढ़ जाती है।

विटामिन बी–1 (थायमिन) :

पानी में अत्यधिक घुलनशील विटामिन है। यह क्षारीय विलयन में व ताप से विघटित हो जाता है।

कार्य :

1. यह कार्बोहाइड्रेट व वसा के ऑक्सीकरण में उपयोग में आने वालेसहायक जैव उत्प्रेरक (Coenzyme) का संघटक है। अतः यह शरीर को ऊर्जा प्रदान करने में सहायता करता है।
2. तन्त्रिका तन्त्र के सुचारू रूप से कार्य करने में सहायक है।

कमी के प्रभाव :

थायमिन की कमी से मनुष्य को बेरी–बेरी रोग हो जाता है। विशिष्ट लक्षणों के आधार पर तीन प्रकार की बेरी–बेरी हो सकती है : आर्द्र, शुष्क व शिशु बेरी–बेरी।

आर्द्र बेरी–बेरी में सूजन (Oedema) मुख्य लक्षण है जो कि टाँगों, चेहरे व गर्दन तक फैल जाती है। कंपकंपी के साथ साँस लेने में तकलीफ होती है। नाड़ी की गति तीव्र हो जाती है, हृदय की मांसपेशियाँ कमजोर होती जाती है व हृदय गति में रूकावट आने से मृत्यु भी हो सकती है।

शुष्क बेरी–बेरी में मांसपेशियाँ धीरे–धीरे कमजोर होकर नष्ट होती जाती है एवं चलने में तकलीफ होती है। उसे चलने के लिये लकड़ियों के सहारे की जरुरत पड़ती है व अंत में मनुष्य बिस्तर पर पड़ जाता है। उपचार नहीं कराने पर मस्तिष्क की तंत्रिकाओं पर भी बुरा प्रभाव पड़ता है। नाड़ी संस्थान का ह्रास होने लगता है जिसके कारण हाथ पैर सुन्न हो जाते हैं एवं उनकी चेतना में कमी आ जाती है। स्मरण शक्ति कमजोर हो जाती है व मानसिक संतुलन बिगड़ जाता है।

शिशु बेरी–बेरी की अवस्था छोटे बच्चों में देखी जाती है। शिशुओं में भी यह आर्द्र या शुष्क प्रकार की हो सकती है तथा उसी प्रकार के लक्षण देखे जा सकते हैं। आर्द्र बेरी–बेरी में हृदय से संबंधित व शुष्क बेरी–बेरी में नाड़ी संस्थान से सम्बन्धित विकार देखे जा सकते हैं।

स्त्रोत :

खमीर (Yeast) एवं खमीरीकृत खाद्य पदार्थ, अंकुरित दालें, छिलके वाली एवं साबुत दालें एवं अनाज, चौकर युक्त आटा, गिरी व तिलहन विशेषतया मूँगफली थायमिन के अच्छे स्त्रोत हैं।

विटामिन बी–2 (राइबोफ्लेविन) :

यह थायमिन की भांति जल में घुलनशील व पानी के साथ बहकर नष्ट होने वाला विटामिन है जो तीव्र प्रकाश में शीघ्र नष्ट हो जाता है।

कार्य :

1. राइबोफ्लेविन कार्बोहाइड्रेट, वसा व प्रोटीन के उपापचय में काम आने वाले सहायक जैव उत्प्रेरक का संघटक है। अतः यह उर्जा प्रदान करने में सहायक है।
2. आँखों के दृष्टिपटल (Retina) में यह मुक्त रूप से उपस्थित होता है जो प्रकाश की क्रिया से एक

यौगिक में परिवर्तित होता है व दृक तंत्रिका (Optic nerve) को उत्तेजित करता है।

कमी के प्रभाव :

1. विटामिन बी–2 की कमी से एराइबोफ्लेविनोसिस (Ariboflavinosis) हो जाता है। इसमें होठों के किनारे व होठों पर दरार पड़ने लगती हैं (Angular stomatitis & chelosis), जीभ का रंग बैंगनी हो जाता है (Glossitis) एवं नाक के पास दाने उभर आते हैं (Nasolabial seborrhoea)।
2. जननांगों–स्क्रोटम (पुरूष जननांग) व वुल्वा (स्त्री जननांग) की त्वचा पर घाव हो जाते हैं।
3. आँखों में जलन, पानी गिरना व खुजली आदि की शिकायत रहने लगती है। आँखें लाल हो जाती हैं व दृष्टि धुंधली हो जाती है।

स्त्रोत :

विटामिन बी–2 की प्राप्ति का सर्वोत्तम साधन खमीर है। अतः खमीरीकृत खाद्य पदार्थ इडली, डोसा, खमन ढ़ोकला आदि बी–2 के अच्छे स्त्रोत है। यकृत, अण्डा, दूध व दूध से बने पदार्थों में भी यह अच्छी मात्रा में पाया जाता है। साबुत अनाज, दालें, अंकुरित अनाज व दालें, हरी पत्तेदार सब्जियाँभी इस विटामिन के अच्छे स्त्रोत हैं।

नियासिन :

जल में घुलनशील यह विटामिन अन्य विटामिनों की तुलना में ताप, प्रकाश आदि से शीघ्र नष्ट नहीं होता है।

कार्य :

1. 'बी' समूह के अन्य विटामिनों की भांति यह भी सहायक जैव उत्प्रेरक के संघटक के रूप में कार्बोहाइड्रेट, वसा व प्रोटीन के उपापचय में भाग लेकर ऊर्जा प्रदान करता है।
2. नियासिन त्वचा, आँतों व तंत्रिका तंत्र को स्वस्थ बनाए रखने एवं इनके सुचारू रूप से कार्य करने के लिये आवश्यक है।

कमी के प्रभाव :

नियासिन की कमी से पाचन तंत्र, त्वचा एवं तंत्रिका तंत्र पर बुरा प्रभाव पड़ता है तथा इसकी कमी से होने वाली बीमारी को **पैलेग्रा (Pellagra)** कहते हैं। पैलेग्रा के रोगी को दस्त (Diarrhoea) व चर्म रोग (Dermatitis) हो जाते हैं तथा चेतना शून्य (Delirium) व पागलपन (Dementia) की स्थिति भी हो जाती है। पैलेग्रा से ग्रस्त व्यक्ति की त्वचा के वे खुले हिस्से जिन पर सूर्य का प्रकाश पड़ता है (जैसे हाथ, पैर, चेहरा, गर्दन आदि) वे शरीर के दोनों तरफ के भागों में समान रूप से प्रभावित होते है। त्वचा रूखी–सूखी व खुरदरी हो जाती है, घाव हो जाते हैं व त्वचा की ऊपरी परत पपड़ी के रूप में उतरने लगती है। व्यक्ति का मानसिक स्वास्थ्य ठीक नहीं रहता, उसे अनिद्रा व बैचेनी रहती है, स्वभाव में चिड़चिड़ापन आ जाता है, स्मरण शक्ति कम हो जाती है तथा धीरे–धीरे उसकी चेतना जाती रहती है।

स्त्रोत :

नियासिन खमीर व खमीरीकृत किये हुए भोज्य पदार्थों, अंकुरित दालों, साबुत अनाज व दालों, यकृत आदि में अच्छी मात्रा में पाया जाता है। ट्रिप्टोफेन जो कि एक आवश्यक अमीनो अम्ल है आवश्यकता

पड़ने पर शरीर में नियासिन में परिवर्तित हो जाता है। अतः पूर्ण प्रोटीन के स्त्रोत जैसे दूध, अंडा, मांस, मछली आदि भी ट्रिप्टोफेन की अच्छी मात्रा होने के कारण नियासिन प्राप्ति के स्त्रोत हैं। शरीर में लगभग 60 मि.ग्रा. ट्रिप्टोफेन 1 मि.ग्रा. नियासिन बनाता है।

विटामिन बी–12 :

इसे साइनोकोबालएमीन (Cynocobalamine) भी कहते हैं क्योंकि इसमें 4–5 प्रतिशत कोबाल्ट (खनिज लवण) पाया जाता है।

कार्य :

विटामिन बी–12 लाल रक्त कणिकाओं को परिपक्व होने में मदद करता है। यह व्यक्ति की भूख को बढ़ाता है तथा सामान्य स्वास्थ्य को बनाए रखने में मदद करता है।

कमी के प्रभाव :

शरीर में बी–12 की कमी होने से अस्थि मज्जा में लाल रक्त कणिकाएँ पूर्ण रूप से विकसित नहीं हो पाती तथा रूधिर में बड़े आकार वाली लाल रक्त कणिकाएँ दिखाई देती हैं जो कि अपनी उम्र से पहले ही तीव्र गति से टूटती जाती हैं फलतः शरीर में खून की कमी (हीमोग्लोबिन की मात्रा कम) हो जाती है। इसे परनिशियस एनीमिया (Perinicious anaemia) कहते हैं।

प्राप्ति के स्त्रोत :

विटामिन बी–12 केवल प्राणिज स्त्रोतों में ही पाया जाता है। यकृत विटामिन बी–12 का सर्वोत्तम स्त्रोत है। इसके अतिरिक्त यह दूध पाउडर, अण्डे व मछली में भी पाया जाता है। कुछ मात्रा में विटामिन बी–12 का संश्लेषण आँतों में उपस्थित जीवाणु करते हैं।

फोलिक अम्ल :

जल में घुलनशील 'बी' समूह का यह विटामिन अम्ल व ताप से नष्ट हो जाता है।

कार्य :

1. फोलिक अम्ल डी.एन.ए. के निर्माण के लिये आवश्यक है फलतः यह नई कोशिकाओं के निर्माण तथा शारीरिक वृद्धि एवं विकास में मदद करता है।
2. यह अस्थि मज्जा में लाल रक्त कणिकाओं के निर्माण तथा परिपक्व होने में सहायता करता है।

कमी के प्रभाव :

फोलिक अम्ल की कमी होने पर लाल रक्त कणिकाओं का विकास पूर्ण रूप से नहीं हो पाता तथा बड़े आकार की लाल रक्त कणिकाएँ रूधिर में दिखाई देती है, जो कि समय से पूर्व शीघ्र ही टूट जाती है तथा खून की कमी हो जाती है। बच्चों की शारीरिक वृद्धि व विकास में गिरावट आती है।

स्त्रोत :

हरी पत्तेदार सब्जियाँ जैसे पालक, चौलाई, पत्तागोभी, पुदीना तथा दालें, अण्डे, मांस, यकृत आदि फोलिक अम्ल के अच्छे स्त्रोत हैं।

खनिज लवण :

जिस प्रकार शरीर को ऊर्जा देने का कार्य कार्बोज़ व वसा करते हैं उसी प्रकार शरीर का निर्माण प्रोटीन, जल तथा खनिज लवण मिलकर करते हैं। मानव शरीर को कुल 24 खनिज लवणों की आवश्यकता होती है। ये खनिज लवण भोजन द्वारा शरीर को प्राप्त होते हैं। ये 24 खनिज लवण निम्न हैं – कैलशियम, फॉस्फोरस, पोटेशियम, सोडियम, क्लोरीन, सल्फर, लौह तत्व, मैंग्नीज, तांबा, मैग्नीशियम, आयोडीन, कोबाल्ट, जिंक, आर्सेनिक, ब्रोमीन, एल्युमीनियम, निकल, फ्लोरीन, क्रोमियम, कैडमियम, सैलिनियम, सिलिकन, वेनेडियम, मोलिब्डेनम। शरीर में उपस्थित खनिज लवणों की मात्रा के आधार पर इन्हें दो वर्गों में बाँटा गया है।

1. **वृहत् मात्रिक लवण (Macro Minerals) :** ये खनिज लवण मनुष्य के शरीर में काफी मात्रा में पाये जाते हैं। हमारे शरीर में इनकी मात्रा अधिकतर ग्राम में होती है, जैसे– कैलशियम, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, सोडियम, पोटेशियम, क्लोराइड एवं सल्फर (गंधक)।
2. **सूक्ष्म मात्रिक लवण (Micro Minerals) :** ये खनिज लवण मनुष्य के शरीर में अधिकतर मिलीग्राम अथवा उससे भी कम मात्रा में पाये जाते हैं, किन्तु इनकी थोड़ी सी मात्रा भी शरीर को सुचारू रखने के लिये बहुत आवश्यक है। जैसे – लौह तत्व, आयोडीन, मैंगनीज, ताँबा, फ्लोरीन, जिंक, कोबाल्ट, मोलिब्डेनम आदि।

इन तत्वों का महत्त्व इनकी आवश्यक मात्रा पर निर्भर न होकर उनके कार्य व उपलब्धि पर निर्भर करता है (तलिका 17.1)। आइये हम कुछ खनिज लवणों का विस्तार से अध्ययन करें।

तालिका 17.1 : खनिज लवणों के कार्य

प्रकार	खनिज लवण	कार्य
वृहत् मात्रिक	कैलशियम, फॉस्फोरस, मैग्नीशियम एवं फ्लोरीन	हड्डियों एवं दाँतों के निर्माण में सहायक
	सोडियम, पोटेशियम, क्लोरीन	जल एवं अम्ल–क्षार के संतुलन के लिये तथा क्लोरीन आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के निर्माण के लिये।
	लौह तत्व, तांबा, कोबाल्ट	रक्त निर्माण के लिये
सूक्ष्म मात्रिक	आयोडीन	थायरॉक्सिन के निर्माण में सहायक
	मैग्नीशियम, मैंग्नीज, जिंक व सल्फर	हॉर्मोन उत्पादन एवं जैव उत्प्रेरक के संघटक के रुप में

कैलशियम :

हमारे शरीर में अन्य खनिज लवणों की तुलना में कैलशियम का अनुपात सर्वाध्कि होता है। एक वयस्क व्यक्ति के शरीर में लगभग सवा किलोग्राम (1200 ग्राम) कैलशियम होता है। शरीर भार का लगभग 2 प्रतिशत भाग कैलशियम का बना होता है। शरीर में उपस्थित कुल कैलशियम का 99 प्रतिशत भाग हड्डियों व दाँतों में तथा शेष 1 प्रतिशत भाग नाजुक कोमल ऊतकों तथा विभिन्न द्रव्यों में रहता है।

कार्य :

1. **शरीर निर्माण करना** : कैलशियम हड्डियों एवं दाँतों के निर्माण के लिये आवश्यक है। इस कार्य के लिये फॉस्फोरस, मैग्नीशियम, फ्लोरीन व विटामिन 'डी' भी आवश्यक हैं।
2. **शारीरिक क्रियाओं का नियमन करना** :
   - चोट लगने या घाव होने पर रक्त का थक्का जमाने में सहायक है।
   - हृदय व मांसपेशियों के संकुचन में सहायक है।
   - तंत्रिका तन्त्र में संवदेनाओं के संवहन में सहायक है।
   - विटामिन बी–12 के अवशोषण में मदद करता है।

कमी के प्रभाव :

जैसा कि आपने पूर्व में पढ़ा है कि विटामिन डी कैलशियम के अवशोषण व रक्त में उसके स्तर को बनाये रखता है। अतः विटामिन डी की कमी होने पर शरीर में कैलशियम की भी कमी हो जाती है। इस वजह से बच्चों की वृद्धि में रूकावट आती है एवं उनकी हड्डियाँ व दाँत कमजोर हो जाते हैं। बच्चों में रिकेट्स व दंत क्षरण के लक्षण दिखाई देते है। कैलशियम की कमी से तंत्रिका तंत्र की उत्तेजना अत्यधिक बढ़ जाती है जिसे **टिटेनी (Tetany)** कहते हैं तथा इसकी वजह से मृत्यु भी हो सकती है।

वयस्कों में कैलशियम की कमी के कारण **अस्थि मृदुलता** की स्थिति बन जाती है। इस स्थिति में हड्डियों का घनत्व कम हो जाता है, जिनके टूटने की संभावनाएँ बढ़ जाती हैं एवं इनमें बहुत दर्द रहता है। गर्भवती या स्तनपान कराने वाली माताओं में कैलशियम की कमी होने पर भ्रूण का विकास एवं दुग्ध निर्माण का कार्य माँ के शरीर की हड्डियों व दाँतों में उपस्थित कैलशियम द्वारा सम्पन्न होते हैं, फलतः ये कमजोर हो जाते हैं।

स्त्रोत :

दूध व दूध से बने पदार्थ जैसे दही, छेना, पनीर, खोआ, दूध पाउडर कैलशियम के सवोत्तम स्त्रोत हैं। इनके अतिरिक्त हरी पत्तेदार सब्जियाँ व सुखाई हुई मछलियों से भी भरपूर कैलशियम प्राप्त होता है।

फॉस्फोरस :

मात्रात्मक दृष्टि से कैलशियम के बाद फॉस्फोरस शरीर में महत्त्वपूर्ण लवण है। एक वयस्क के शरीर में लगभग 400–700 ग्राम फॉस्फोरस होता है। फॉस्फोरस कैलशियम के साथ मिलकर हड्डियों व दाँतों के निर्माण में मदद करता है। यह शरीर की कोशिका झिल्लियों में उपस्थित फॉस्फोलिपिड तथा न्यूक्लीक अम्ल एवं न्यूक्लियोप्रोटीन का महत्त्वपूर्ण घटक है। यह कुछ सहायक जैव उत्प्रेरकों का भी घटक है जो कार्बोहाइड्रेट, वसा व प्रोटीन का ऑक्सीकरण कर ऊर्जा प्रदान करते हैं।

भारतीय आहार में साधारणतया फॉस्फोरस की कमी नहीं रहती क्योंकि यह विभिन्न भोज्य पदार्थों में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। वे भोज्य पदार्थ जिनमें कैलशियम व प्रोटीन प्रचुर मात्रा में होता है। फॉस्फोरस के भी अच्छे स्त्रोत हैं।

लौह तत्व :

एक वयस्क व्यक्ति के शरीर में 4–5 ग्राम लौह तत्व होता है एवं इसका अधिकांश भाग लाल रक्त कणिकाओं में हीमोग्लोबिन के रूप में होता है।

कार्य :

1. **गैसों का संवहन** : शरीर में लौह तत्व लाल रक्त कणिकाओं में उपस्थित हीमोग्लोबिन के निर्माण के लिये आवश्यक है। हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन को फेफड़ों से विभिन्न अंगों तक तथा कार्बन डाई ऑक्साइड को विभिन्न अंगों से फेफड़ों तक ले जाने का कार्य करता है।
2. लौह तत्व कई महत्त्वपूर्ण जैव उत्प्रेरकों का घटक होने के कारण शरीर की विभिन्न रासायनिक क्रियाओं के लिये भी उपयोगी है, जैसे – कोशिकीय श्वसन।

कमी के प्रभाव :

शरीर में लौह तत्व की मात्रा कम होने पर हीमोग्लोबिन कम बनता है तथा फलतः लाल रक्त कणिकाएँ भी कम बनती है। इस स्थिति को **रक्ताल्पता** भी कहते हैं। इस स्थिति में रक्त की ऑक्सीजन वहन क्षमता कम हो जाती है। जिससे थोड़ा सा काम करने पर ही थकावट महसूस होती है। व्यक्ति हांफने लगता है। ऐसे व्यक्तियों में कार्य करने की क्षमता भी कम हो जाती है। लाल रक्त कणिकाओं का रंग हल्का पड़ जाता है तथा रोगी की त्वचा, आँखों की कॉर्निया व नाखून की रंगत फीकी होकर पीली सी दिखाई देती है। गर्भवती महिलाओं में लौह तत्व की कमी होने पर थकान, साँस लेने में तकलीफ तथा सूजन की भी शिकायत रहती है। बच्चों को इस स्थिति में भूख कम लगती है, वे उदास व सुस्त दिखाई देते हैं तथा उनकी भी त्वचा कान्तिहीन व पीली सी दिखाई पड़ती है। एनीमिया की स्थिति आहार में लौह तत्व की कमी के अतिरिक्त अत्यधिक रक्त स्त्राव, मलेरिया या आँतों में कीड़ों की वजह से भी हो सकती है।

प्राप्ति के स्त्रोत :

प्राणिज स्त्रोत जैसे यकृत, अंडे, मांस, मछली आदि भोज्य पदार्थों में उपस्थित लौह तत्व का अवशोषण आसानी से एवं अधिक मात्रा में होता है। वानस्पतिक स्त्रोत जैसे हरी पत्तेदार सब्जियाँ, तिल, तरबूज़ आदि में लौह तत्व भरपूर मात्रा में होता है। कुछ साबुत अनाज व दालों से भी लौह तत्व प्राप्त होत है। गुड़ से भी कुछ मात्रा में लौह तत्व प्राप्त होता है। वनस्पति स्त्रोत से प्राप्त लौह तत्व की उपलब्धता कम होती है।

आयोडीन :

मनुष्य के शरीर में आयोडीन की बहुत ही कम मात्रा होती है। आयोडीन थायरॉक्सिन हॉर्मोन का घटक है जो थायरॉइड ग्रंथि द्वारा स्त्रावित होता है।

कार्य :

आयोडीन का मुख्य कार्य थायरॉक्सिन हॉर्मोन का निर्माण करना है जो ऊतकों में ऊर्जा उपापचय के लिये आवश्यक है। यह हार्मोन ग्लाइकोजन को ग्लुकोस में परिवर्तित करता है जिससे रक्त में ग्लुकोस का स्तर बढ़ जाता है। यह हृदय की गति का स्तर बनाये रखता है।

कमी के प्रभाव :

थायरॉइड की कमी से **घेंघा या गलगंड** रोग हो जाता है। इस रोग में थायरॉइड ग्रंथि का आकार बढ़ने लगता है व श्वासनली दबने लगती है जिससे साँस लेने में परेशानी होती है। बच्चों में आयोडीन की कमी से **क्रिटिनिज्म (Cretinism)** हो जाता है। इस रोग से ग्रस्त बच्चे बौने रह जाते हैं, उनका मानसिक विकास अवरूद्ध होता है तथा उपापचय दर कम होने के कारण इन्हें भूख कम लगती है व भोजन की मात्रा कम लेते हैं। वयस्कों में आयोडीन की कमी से**मिक्सीडिमा (Myxoedema)** हो जाता है।

स्त्रोत :

आयोडीन फल, सब्जियों व जल में पाया जाता है। लेकिन इसकी मात्रा भूमि में उपस्थित आयोडीन की मात्रा पर निर्भर करती है। पहाड़ों एवं पहाड़ी इलाकों में नदी व झरनों के बहते पानी के साथ–साथ वहाँ की मिट्टी में उपस्थित आयोडीन भी बह जाती है एवं वहाँ उगने वाले फल–सब्जियों में आयोडीन की मात्रा कम होती जाती है। समुद्री मछलियाँ व अन्य जीव जैसे शैवाल आदि एवं समुद्र के पास उगने वाले वानस्पतिक पदार्थों में आयोडीन अच्छी मात्रा में होता है। आयोडीन की कमी मैदानी इलाकों में भी होने लगी है अतः भारत सरकार ने आयोडीन युक्त नमक उपलब्ध कराया है। इस नमक के प्रयोग से आयोडीन की कमी से होने वाले रोगों से बचा जा सकता है।

फ्लोरीन :

कैलशियम, फॉस्फोरस व मैग्नीशियम के साथ–साथ फ्लोरीन भी हड्डियों व दाँतों के निर्माण में सहायक है तथा उन्हें मजबूत बनाये रखता है। इसलिये फ्लोरीन के उचित मात्रा में होने से वृद्धावस्था में या रजोनिवृत्ति के पश्चात् होने वाले अस्थि–विकार (Osteoporosis) से भी बचाव हो सकता है।

कमी के प्रभाव :

फ्लोरीन की कमी होने पर दाँतों का श्वेत भाग दंतवल्क (Enamel) प्रभावित होता है। फलस्वरूप दाँतों में उपस्थित जीवाणुओं द्वारा निर्मित अम्ल से दाँत खराब होने लगते हैं तथा अस्थियाँ कमजोर हो जाती हैं।

स्त्रोत :

फ्लोरीन मिट्टी, जल, पेड़–पौधों तथा जन्तुओं में पाया जाता है। भोज्य पदार्थों में फ्लोरीन की मात्रा जमीन तथा पानी में उपस्थित फ्लोरीन की मात्रा पर निर्भर करती है। साधारणतः जल में फ्लोरीन की मात्रा 1 मि.ग्रा./लीटर होनी चाहिये जिससे बच्चों में होने वाली दाँतों की बीमारियों से बचा जा सके।

अधिकता के प्रभाव :

यदि जल में फ्लोरीन की मात्रा 2 मि.ग्रा./लीटर से अधिक हो तो दाँतों में **फ्लोरोसिस (Dental Fluorosis)** नामक रोग हो जाता है। इस रोग में दाँत पीले पड़ जाते हैं व चमक कम हो जाती है। धीरे –धीरे दाँतों में गहरे भूरे धब्बे पड़ जाते हैं। दंतवल्क खुरदरी हो जाती है। बहुत लम्बे समय तक फ्लोरीन का अत्यधिक सेवन करने से अस्थियों पर भी बुरा प्रभाव पड़ता है जिसे **अस्थियों का फ्लोरोसिस (Skeletal Fluorosis)** कहते हैं। इस रोग में जोड़ों की हड्डियाँ सबसे ज्यादा प्रभावित होती हैं। चलने में व उठने–बैठने में परेशानी होती है, हड्डियाँ जल्दी टूटने लगती हैं, पीठ आगे की तरफ झुक जाती है। फ्लोरीन की कमी की अपेक्षाकृत अधिकता के प्रभाव ज्यादा घातक होते हैं।

महत्त्वपूर्ण बिन्दु :

1. घुलनशीलता के आधार पर विटामिन दो प्रकार के हैं – जल विलेय व वसा विलेय।
2. वसा विलेय के अन्तर्गत विटामिन 'ए' 'डी' 'ई' व 'के' आते हैं। आहार में आवश्यकता से अधिक ग्रहण करने पर ये शरीर में संग्रहीत हो जाते हैं। शरीर में इनकी कमी के प्रभाव अतिशीघ्र लक्षित नहीं होते हैं।
3. जल विलेय के अन्तर्गत विटामिन 'बी' समूह के सदस्य व विटामिन 'सी' हैं। दैनिक आवश्यकता से अधिक ग्रहण करने पर ये मूत्र द्वारा निष्कासित कर दिये जाते हैं। शरीर में इनकी कमी के प्रभाव शीघ्र लक्षित होते हैं।
4. विटामिन 'ए' शारीरिक वृद्धि, सामान्य त्वचा व सामान्य दृष्टि के लिये आवश्यक है तथा इसकी कमी

से रतौंधी, त्वचा रोग व विभिन्न रोगों के संक्रमण की संभावनाएँ बढ़ जाती हैं।

5. विटामिन 'ए' वनस्पति स्त्रोतों जैसे हरी पत्तेदार सब्जियों, पीले फल व सब्जियों (गाजर, पपीता) आदि में पूर्ववर्ती रूप कैरोटीन तथा प्राणिज स्त्रोत जैसे अंडा, मक्खन, घी, दूध, यकृत, मछली का तेल आदि में विटामिन 'ए' के रूप में प्राप्त होता है।
6. विटामिन 'डी' हड्डियों व दाँतों के निर्माण, शरीर की वृद्धि व विकास तथा रक्त में कैलशियम व फॉस्फोरस के स्तर को बनाये रखने के लिये आवश्यक है।
7. विटामिन 'डी' सूर्य के प्रकाश से हमारी त्वचा में ही भरपूर मात्रा में बन जाता है। इसकी कमी से बच्चों में रिकेट्स व वयस्कों में अस्थि मृदुलता रोग हो जाते हैं।
8. विटामिन 'ई' प्रति ऑक्सीकारक का कार्य करता है तथा प्रजनन के लिये आवश्यक है। अनाजों के भ्रूण का तेल, वनस्पति घी व तेल इसके अच्छे स्त्रोत हैं।
9. विटामिन 'के' रक्त का थक्का बनाने के लिये आवश्यक है। यह वानस्पतिक भोज्य पदार्थों में बहुत अधिक मात्रा में पाया जाता है।
10. विटामिन 'सी' दाँतों व हड्डियों के निर्माण, घावों को भरने, रोगों के संक्रमण से सुरक्षा के लिये आवश्यक है तथा लौह तत्व के अवशोषण में सहायता करता है।
11. विटामिन 'सी' आंवला, अमरूद, खट्टे रस वाले फल जैसे नींबू, मौसमी, नारंगी में बहुत अधिक मात्रा में पाया जाता है। विटामिन 'सी' की कमी से स्कर्वी रोग हो जाता है।
12. विटामिन 'बी' समूह के मुख्य सदस्य थायमिन (बी–1), राइबोफ्लेविन (बी–2), नियासिन, बी–12 व फोलिक अम्ल हैं।
13. थायमिन, राइबोफ्लेविन व नियासिन तीनों ही सहायक जैव उत्प्रेरक के संघटक हैं व विभिन्न जैविक क्रियाओं के द्वारा कार्बोहाइड्रेट, वसा व प्रोटीन के ऑक्सीकरण द्वारा ऊर्जा प्रदान करते हैं।
14. थायमिन की कमी से बेरी–बेरी, राइबोफ्लेविन की कमी से एराइबोफ्लेविनोसिस एवं नियासिन की कमी से पैलेग्रा रोग हो जाते हैं।
15. फोलिक अम्ल व विटामिन बी–12 लाल रक्त कणिकाओं के निर्माण व परिपक्वता में मदद करते हैं तथा इनकी कमी से एनीमिया (खून की कमी) हो जाता है एवं शरीर की वृद्धि व विकास में भी रूकावट आती है।
16. 'बी' समूह के विटामिनों की प्राप्ति मुख्यतः साबुत अनाज व दालों, खमीर, दूध, अण्डे, यकृत आदि से होती है। अंकुरीकरण व खमीरीकरण के दौरान भी भोज्य पदार्थों में इनका संश्लेषण होता है।
17. विटामिन बी–12 केवल प्राणिज स्त्रोतों में पाया जाता है।
18. खनिज लवण शरीर का निर्माण, उसकी रोगों से सुरक्षा व विभिन्न प्रक्रियाओं का नियंत्रण एवं नियमन का कार्य करते हैं।
19. कैलशियम व फॉस्फोरस वृहत् मात्रिक लवण हैं जो दाँतों व हड्डियों का निर्माण करते हैं। अतः ये शरीर की वृद्धि व विकास के लिये आवश्यक हैं।
20. कैलशियम व फॉस्फोरस दूध व दूध से बने पदार्थों, साबुत अनाजों व दालों तथा हरी पत्तेदार सब्जियों में भरपूर मात्रा में पाये जाते हैं।
21. लौह तत्व लाल रक्त कणिकाओं के निर्माण के लिये आवश्यक है, इसकी कमी से एनीमिया रोग हो जाता है व व्यक्ति के कार्य करने की क्षमता कम हो जाती है।
22. लौह तत्व प्राणिज स्त्रोत जैसे अण्डे के पीले भाग, मांस, मछली, यकृत एवं वानस्पतिक स्त्रोत जैसे हरी पत्तेदार सब्जियाँ, तिल, तरबूज, कुछ साबुत अनाजों व दालों में पाया जाता है।
23. आयोडीन थायरॉइड ग्रंथि से स्त्रावित थायरॉक्सिन हॉर्मोन का घटक है जो ऊर्जा उपापचय के लिये

आवश्यक है।

24. आयोडीन की प्राप्ति समुद्री पादपों व जीवों तथा आयोडीन युक्त नमक से होती है।
25. आयोडीन की कमी से गलगण्ड व मिक्सीडिमा तथा बच्चों में क्रिटिनिज़्म रोग हो जाते है।

अभ्यासार्थ प्रश्न :

1. निम्न प्रश्नों के लिये सही उत्तर चुने :

(i) निम्न में से विटामिन 'बी' समूह का सदस्य नहीं है :–
(अ) थायमिन (ब) कैरोटीन (स) फोलिक अम्ल (द) नियासिन

(ii) निम्न में से वसा में विलेय विटामिन है :–
(अ) राइबोफ्लेविन (ब) विटामिन बी–12
(स) विटामिन 'के' (द) नियासिन

(iii) वृहत् मात्रिक खनिज लवण का उदाहरण है :–
(अ) लौह तत्व (ब) आयोडीन (स) फ्लोरीन (द) फॉस्फोरस

(iv) आयोडीन की कमी से कौनसा रोग होता है :–
(अ) गलगण्ड (ब) रिकेट्स (स) रतौंधी (द) फ्लोरोसिस

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये :

(i) बीटा कैरोटीन .... भोज्य पदार्थों में पाया जाता है।
(ii) विटामिन 'के' .... के लिये आवश्यक है।
(iii) विटामिन 'सी' की कमी से .... रोग हो जाता है।
(iv) आयोडीन .... हार्मोन के निर्माण के लिये आवश्यक है।

3. निम्न में अंतर स्पष्ट करें :
   (i) जल में विलेय तथा वसा में विलेय विटामिन।
   (ii) वृहत् मात्रिक एवं सूक्ष्म मात्रिक लवण।
4. विटामिन 'ए' के कार्य संक्षिप्त में समझाइये।
5. थायमिन की कमी के प्रभावों को संक्षिप्त में समझाइये।
6. भोजन में फोलिक अम्ल का क्या महत्त्व है?
7. शरीर पर फ्लोरीन की कमी एवं अधिकता के क्या प्रभाव पड़ेंगे?
8. 'बी' समूह के विटामिनों के कार्य, स्त्रोत एवं कमी के प्रभाव विस्तार से लिखिये।
9. शरीर में विभिन्न खनिज लवणों के कार्यों को विस्तार से लिखिये।

उत्तरमाला :

1. (i) ब (ii) स (iii) द (iv) अ
2. (i) वानस्पतिक (ii) रक्त का थक्का जमाने (iii) स्कर्वी (iv) थायरॉक्सिन

प्रायोगिक

भोज्य पदार्थों की पौष्टिकता व मूल्य

(Nutritive Value and Cost of Foods)

आपने विभिन्न पोषक तत्वों के कार्य, कमी के प्रभाव व स्त्रोत के बारे में अध्ययन किया है। इस प्रयोग के अन्तर्गत तालिका 17.2 की सहायता से हर पोषक तत्व के लिये उन दस भोज्य पदार्थों का चुनाव करें जो आप साधारणतया खाते हैं एवं बाजार में उपलब्ध हैं। बाजार से इन सभी भोज्य पदार्थों की कीमत पता करके उनकी पौष्टिकता व मूल्य का तुलनात्मक अध्ययन करें। इस आधार पर आप साधारणतया किन भोज्य पदार्थों का चयन करेंगी।

पोषक तत्व	भोज्य पदार्थ	प्रति 100 ग्राम	
		पोषक मूल्य	कीमत (रु.)
1. प्रोटीन	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
	6.		
	7.		
	8.		

इसी प्रकार की तालिका अन्य पोषक तत्वों की भी बनाकर तुलनात्मक अध्ययन करें।

rkfydk 172 % [kk| inkFkkst dk iks"kd ewY;

(प्रति 100 ग्राम खाने योग्य मात्रा में)

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
	अनाज												
1.	बाजरा	11.6	5.0	1.2	67.5	361	42	8.0	132	0.33	0.25	2.3	0
2.	जौ	11.5	1.3	3.9	69.6	336	26	1.67	10	0.47	0.20	5.4	0
3.	मक्की	11.1	3.6	2.7	66.2	342	10	2.3	90	0.42	0.10	1.8	0
4.	तेलीया चावल	6.4	0.4	0.2	79.0	346	9	1.0	–	0.21	0.05	3.8	0
5.	चावल	6.8	0.5	0.2	78.2	345	10	0.7	0	0.06	0.06	1.9	0
6.	पोहे	6.6	1.2	0.7	77.3	346	20	20.0	0	0.21	0.05	4.0	0
7.	मुरमुरे	7.5	0.1	0.3	73.6	325	23	6.6	0	0.21	0.01	4.1	0
8.	गेहूँ	11.8	1.5	1.2	71.2	346	41	5.3	64	0.45	0.17	5.5	0
9.	गेहूँ का आटा	12.1	1.7	1.9	69.4	341	48	4.9	29	0.49	0.17	4.3	0
10.	मैदा	11.0	0.9	0.3	73.9	348	23	2.7	25	0.12	0.07	2.4	0
11.	सूजी	10.4	0.8	0.2	74.8	348	16	1.6	–	0.12	0.03	1.6	0
	दालें												
12.	चना काला	17.1	5.3	3.9	60.9	360	202	4.6	189	0.30	0.15	2.9	3
13.	चना दाल	20.8	5.6	1.2	59.8	372	56	5.3	129	0.48	0.18	2.4	1
14.	भूंगड़े (सिके चने)	22.5	5.2	1.0	58.1	369	58	9.5	113	0.20	–	1.3	0
15.	उड़द दाल	24.0	1.4	0.9	59.6	347	154	3.8	38	0.42	0.20	2.0	0
16.	चंवले	24.1	1.0	3.8	54.5	323	77	8.6	12	0.51	0.20	1.3	0
17.	मूंग	24.0	1.3	4.1	56.7	334	124	4.4	94	0.47	0.27	2.1	0

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
18.	मूंग दाल	24.5	1.2	0.8	59.9	348	75	3.9	49	0.47	0.21	2.4	0
19.	मसूर दाल	25.1	0.7	0.7	59.0	343	69	7.58	270	0.45	0.20	2.6	0
20.	मोठ	23.6	1.1	4.5	56.5	330	202	9.5	9	0.45	0.09	1.5	2
21.	राजमा	22.9	1.3	4.8	60.6	346	260	5.1	–	–	–	–	–
22.	अरहर दाल	22.3	1.7	1.5	57.6	335	73	2.7	132	0.45	0.19	2.9	0
23.	सोयाबीन	43.2	19.5	3.7	20.9	432	240	10.4	426	0.73	0.39	3.2	–
	पत्ते वाली सब्जियाँ												
24.	चौलाई	4.0	0.5	1.0	6.1	45	397	3.49	5,520	0.03	0.30	1.2	99
25.	चौलाई कांटे वाली	3.0	0.3	1.1	7.0	43	800	22.9	3,564	0	–	–	33
26.	चील की भाजी	3.7	0.4	0.8	2.9	30	150	4.2	1,740	0.01	0.14	0.6	35
27.	चने का साग	7.0	1.4	2.0	14.1	97	340	23.8	–	–	–	–	–
28.	पत्ता गोभी	1.8	0.1	1.0	4.6	27	39	0.8	120	0.06	0.09	0.4	124
29.	गाजर साग	5.1	0.5	1.9	13.1	77	340	8.8	5,700	0.04	0.37	2.1	79
30.	अरबी के पत्ते	3.9	1.5	2.9	6.8	56	227	10.0	10,278	0.22	0.26	1.1	12
31.	धनिया	3.3	0.6	1.2	6.3	44	184	1.42	6,918	0.05	0.06	0.8	135
32.	मेथी	4.4	0.9	1.1	6.0	49	395	1.93	2,340	0.04	0.31	0.8	52
33.	पोदीना#	4.8	0.6	2.0	5.8	48	200	15.6	5,480	0.05	0.26	1.0	27
34.	सरसों साग	4.0	0.6	0.8	3.2	34	155	16.3	2,622	0.03	–	–	33
35.	मूली पत्ते	3.8	0.4	1.0	2.4	28	265	0.09	5,295	0.18	0.47	0.8	81
36.	पालक#	2.0	0.7	0.6	2.9	26	73	1.14	2,740	0.03	0.26	0.5	28

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
	कन्दमूल												
37.	गाजर[रु]	0.9	0.2	1.2	10.6	48	80	1.03	6,460	0.04	0.02	0.6	3
38.	अरबी	3.0	0.1	1.0	21.1	97	40	0.42	24	0.09	0.03	0.4	0
39.	प्याज	1.8	0.1	0.6	12.6	59	40	1.2	15	0.08	0.02	0.5	2
40.	आलू	1.6	0.1	0.4	22.6	97	10	0.48	24	0.10	0.01	1.2	17
41.	मूली	0.7	0.1	0.8	3.4	17	35	0.4	3	0.06	0.02	0.5	15
42.	शकरकन्द	1.2	0.3	0.8	28.2	120	46	0.21	6	0.08	0.04	0.7	24
43.	शलगम	0.5	0.2	0.9	6.2	29	30	0.4	0	0.04	0.04	0.5	43
44.	जमीकन्द	1.2	0.1	0.8	18.4	79	50	0.6	260	0.06	0.07	0.7	0
	अन्य सब्जियाँ												
45.	सेम की फली	7.4	1.0	1.9	29.8	158	50	2.6	34	0.34	0.19	0	27
46.	करेला	2.1	1.0	1.7	10.6	60	23	2.0	126	0.07	0.06	0.4	96
47.	लौकी	0.2	0.1	0.6	2.5	12	20	0.46	0	0.03	0.01	0.2	0
48.	बैंगन	1.4	0.3	1.3	4.0	24	18	0.38	74	0.04	0.11	0.9	12
49.	फूल गोभी	2.6	0.4	1.2	4.0	30	33	1.23	30	0.04	0.10	1.0	56
50.	ग्वार फली	3.2	0.4	3.2	10.8	16	130	1.08	198	0.09	0.03	0.6	49
51.	चँवले की फली	3.5	0.2	2.0	8.1	48	72	2.5	564	0.07	0.09	0.9	14
52.	ककड़ी	0.4	0.1	0.4	2.5	13	10	0.60	0	0.03	0	0.2	7
53.	सैजन की फली	2.5	0.1	4.8	3.7	26	30	0.18	110	0.05	0.07	0.2	120
54.	मिर्ची शिमला[रु]	1.3	0.3	1.0	4.3	24	10	0.567	140	0.55	0.05	0.1	137
55.	कटहल	2.6	0.3	2.8	9.4	51	30	1.7	0	0.05	0.04	0.2	14
56.	भिण्डी	1.9	0.2	1.2	6.4	35	66	0.35	52	0.07	0.10	0.6	13

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
57.	कमल डण्डी सूखी	4.1	1.3	25.0	51.4	234	405	60.6	0	0.82	1.21	1.9	3
58.	कैरी (कच्चा आम)	0.7	0.1	1.2	10.1	44	10	0.33	90	0.04	0.01	0.2	3
59.	हरे प्याज	0.9	0.2	1.6	8.9	41	50	7.43	595	0	0.03	0.3	17
60.	परवल	2.0	0.3	3.0	2.2	20	30	1.7	153	0.05	0.06	0.5	29
61.	बालोर	3.1	0.4	2.1	7.0	44	54	1.5	453	0.06	0.02	0.6	12
62.	केला हरा	1.4	0.2	0.7	14.0	64	10	6.27	30	0.05	0.02	0.3	24
63.	कद्दू	1.4	0.1	0.7	4.6	25	10	0.44	1,160	0.06	0.04	0.5	2
64.	मटर हरे	7.2	0.1	4.0	15.9	93	20	1.5	83	0.25	0.01	0.8	9
65.	भुट्टा	4.7	0.9	1.9	24.6	125	9	1.1	32	0.11	0.17	0.6	6
66.	तुरई	0.5	0.1	0.5	3.4	17	18	0.39	33	–	0.01	0.2	5
67.	टिण्डा	1.4	0.2	1.0	3.4	21	25	0.9	13	0.04	0.08	0.3	18
68.	टमाटर हरे	1.9	0.1	0.7	3.6	23	20	1.8	192	0.07	0.01	0.4	31
69.	सिंघाड़ा	4.7	0.3	0.6	23.3	115	20	1.35	12	0.05	0.07	0.6	9
70.	हरी मिर्च	2.9	0.6	6.8	3.0	29	30	4.4	175	0.19	0.39	0.09	111
71.	इमली गूदा	3.1	0.1	5.6	67.4	283	170	17.0	60	–	0.07	0.7	3
72.	मेथी दाने	26.2	5.8	7.2	44.1	333	160	6.5	96	0.34	0.29	1.1	0
	फल												
73.	आँवला	0.5	0.1	3.4	13.7	58	50	1.2	9	0.03	0.01	0.2	600
74.	सेब	0.2	0.5	1.0	13.4	59	10	0.660	0	–	–	0	1
75.	केले	1.2	0.3	0.4	27.2	116	17	0.36	78	0.05	0.08	0.5	7
76.	मुनक्का	2.7	0.5	1.0	75.2	316	130	8.5	21	0.03	0.14	0.4	1
77.	छुआरे	2.5	0.4	3.9	75.8	317	120	7.3	26	0.01	0.02	0.9	3

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
78.	खजूर	1.2	0.4	3.7	33.8	144	22	0.96	–	–	–	–	–
79.	काले अंगूर	0.6	0.4	2.8	13.1	58	20	0.5	3	0.04	0.03	0.2	1
80.	अंगूर	0.5	0.3	2.9	16.5	71	20	0.52	0	–	–	0	1
81.	अमरूद	0.9	0.3	5.2	11.2	51	10	0.27	0	0.03	0.03	0.4	212
82.	जामुन	0.7	0.3	0.9	14.0	62	15	0.43	48	0.03	0.01	0.2	18
83.	नींबू	1.0	0.9	1.7	11.1	57	70	0.26	0	0.02	0.01	0.1	39
84.	लीची	1.1	0.2	0.5	13.6	61	10	0.7	0	0.02	0.06	0.4	31
85.	मौसमी	0.8	0.3	0.5	9.3	43	40	0.7	0	–	–	0	50
86.	आम	0.6	0.4	0.7	16.9	74	14	1.3	2,743	0.08	0.09	0.9	16
87.	खरबूज	0.3	0.2	0.4	3.5	17	32	1.4	169	0.11	0.08	0.3	26
88.	तरबूज	0.2	0.2	0.2	3.3	16	11	7.9	0	0.02	0.04	0.1	1
89.	संतरा	0.7	0.2	0.3	10.9	48	26	0.32	1,104	–	–	–	30
90.	संतरे का रस	0.2	0.1	–	1.9	9	5	0.7	15	0.06	0.02	0.4	64
91.	पपीता	0.6	0.1	0.8	7.2	32	17	0.5	666	0.04	0.25	0.2	57
92.	नाशपती	0.6	0.2	1.0	11.9	52	8	0.5	28	0.06	0.03	0.2	0
93.	अन्नानास	0.4	0.1	0.5	10.8	46	20	2.42	18	0.20	0.12	0.1	39
94.	आलूबखारा	0.7	0.5	0.4	11.1	52	10	0.6	166	0.04	0.1	0.3	5
95.	अनार	1.6	0.1	5.1	14.5	65	10	1.79	0	0.06	0.10	0.3	16
96.	किशमिश	1.8	0.3	1.1	74.6	308	87	7.7	2.4	0.07	0.19	0.7	1
97.	चीकू	0.7	1.1	2.6	21.4	98	28	1.25	97	0.02	0.03	0.2	6
98.	सीताफल	1.6	0.4	3.1	23.5	104	17	4.31	0	0.07	0.17	1.3	37
99.	टमाटर लाल#	0.9	0.2	0.8	3.6	20	48	0.64	590	0.12	0.06	0.4	27
100.	बेर	0.8	0.3	–	17.0	74	4	0.50	21	0.02	0.05	0.7	76

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
	तिलहन												
101.	नारियल–सूखा	6.8	62.3	6.6	18.4	662	400	7.8	0	0.08	0.01	3.0	7
102.	नारियल ताजा	4.5	41.6	3.6	13.0	444	10	1.7	0	0.05	0.10	0.8	1
103.	तिल	18.3	43.3	2.9	25.0	563	1450	9.3	60	1.01	0.34	4.4	0
104.	मूँगफली	25.3	40.1	3.1	26.1	567	90	2.5	37	0.90	0.13	19.9	0
105.	मूँगफली सिकी हुई	26.2	39.8	3.1	26.7	570	77	3.1	0	0.39	0.13	22.1	0
	दुग्ध व दुग्ध पदार्थ												
106.	दूध–भैंस'	4.3	6.5	–	5.0	117	210	0.2	192	0.04	0.10	0.1	1
107.	दूध–गाय'	3.2	4.1	–	4.4	67	120	0.2	215	0.05	0.19	0.1	2
108.	दूध–बकरी'	3.3	4.5	–	4.6	72	170	0.3	218	0.05	0.04	0.3	1
109.	माँ का दूध'	1.1	3.4	–	7.4	65	28	–	164	0.02	0.02	–	3
110.	दही'	3.1	4.0	–	3.0	60	149	0.2	122	0.05	0.16	0.1	1
111.	छाछ	0.8	1.1	–	0.5	15	30	0.1	–	–	–	–	–
112.	पनीर गाय'	18.3	20.8	–	1.2	265	208	–	439	0.07	0.02	–	3
113.	पनीर भैंस	13.4	23.0	–	7.9	292	480	–	–	–	–	–	–
114.	खोआ भैंस	14.6	31.2	–	20.5	421	650	5.8	–	–	–	–	–
115.	खोआ गाय'	20.0	25.9	–	24.9	413	956	–	596	0.23	0.41	0.4	6
116.	दूध पाउडर'	25.8	26.7	–	38.0	496	950	0.6	1,680	0.31	1.36	0.8	4
117.	चीज़'	24.1	25.1	–	6.3	348	790	2.1	328	–	–	–	–
	मांस, मछली एवं अण्डे												
118.	कतला	19.5	2.4	–	2.9	111	530	0.9	–	–	–	0.8	–
119.	मृगल	19.5	0.8	–	3.2	98	350	1.1	–	–	–	0.7	–

क्र. सं.	भोज्य पदार्थ का नाम	प्रोटीन (ग्रा.)	वसा (ग्रा.)	रेशे (ग्रा.)	कार्बोज (ग्रा.)	ऊर्जा (कि.कै.)	कैलशियम (मि.ग्रा.)	लौहलवण (मि.ग्रा.)	कैरोटीन (मा.ग्रा.)	थायमिन (मि.ग्रा.)	राइबोफ्लेविन (मि.ग्रा.)	नियासिन (मि.ग्रा.)	विटामिन सी (मि.ग्रा.)
120.	पोम्फ्रेट्स काली	20.3	2.6	–	1.5	111	286	2.3	–	–	–	–	–
121.	पोम्फ्रेट्स सफेद	17.0	1.3	–	1.8	87	200	0.9	–	–	0.15	2.6	–
122.	रोहू	16.6	1.4	–	4.4	97	650	1.0	–	0.05	0.07	0.7	22
123.	बत्तख	21.6	4.8	–	0.1	130	4	–	–	–	–	–	–
124.	अण्डा–मुर्गी	13.3	13.3	–	–	173	60	2.1	2,040	0.10	0.40	0.1	0
125.	मुर्गी	25.9	0.6	–	–	109	25	–	–	–	0.14	–	–
126.	बकरे का गोश्त	21.4	3.6	–	–	118	12	–	–	–	–	–	–
127.	मटन	18.5	13.3	–	–	194	150	2.5	36	0.18	0.14	6.8	–
128.	सुअर मांस	18.7	4.4	–	–	114	30	2.2	0	0.54	0.09	2.8	2
	शर्करा												
129.	शक्कर	0.1	0	–	99.4	398	12	0.155	–	–	–	–	–
130.	शहद	0.3	0	–	79.5	319	5	0.696	–	–	–	–	–
131.	गुड़	0.4	0.1	–	95.0	383	80	2.64	–	–	–	–	–
132.	साबुदाना	0.2	0.2	–	87.1	351	10	1.3	–	–	–	–	–
133.	गन्ने का रस	0.1	0.2	–	9.1	39	10	0.1	–	–	–	–	–
	घी तेल												
134.	मक्खन'	–	81.0	–	–	729	–	–	3840	–	–	–	–
135.	घी – गाय'	–	100	–	–	900	–	–	2400	–	–	–	–
136.	घी – भैंस'	–	100	–	–	900	–	–	1080	–	–	–	–
137.	वनस्पति घी'	–	100	–	–	900	–	–	3000	–	–	–	–
138.	तेल	–	100	–	–	900	–	–	–	–	–	–	–
	अन्य												
139.	ब्रेड	7.8	0.7	0.2	51.9	245	11	1.1	–	0.07	–	0.7	–

बीटा केराटीन मूल्य

* रेटिनॉल से बीटा केरोटीन में परिवर्तित मूल्य