

---

## इकाई 3 स्थूल पोषक तत्व-II : प्रोटीन तथा वसा

---

### इकाई की रूपरेखा

- 3.1 प्रस्तावना
- 3.2 प्रोटीन
- 3.3 वसा
- 3.4 सारांश
- 3.5 पारिभाषिक शब्दावली
- 3.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

---

### 3.1 प्रोटीन

---

इकाई 2 में आपने भोजन में पाए जाने वाले दो स्थूल पोषक तत्वों – कार्बोज तथा जल – के विभिन्न पहलुओं के बारे में पढ़ा। इस इकाई में आप दो अन्य स्थूल पोषक तत्वों – प्रोटीन व वसा – के बारे में पढ़ेंगे। कार्बोज की तरह प्रोटीन तथा वसा भी कार्बनिक यौगिक हैं। इस इकाई में आपको प्रोटीन तथा वसा की प्रकृति, कार्य तथा खाद्य स्रोतों के बारे में बताया जाएगा। इसके अतिरिक्त शरीर में प्रोटीन तथा वसा के पाचन, अवशोषण तथा उपयोग की प्रक्रिया पर भी चर्चा की जाएगी।

#### उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद आप :

- प्रोटीन तथा वसा की रासायनिक प्रकृति बता सकेंगे;
- प्रोटीन तथा वसा के खाद्य स्रोतों की सूची बना सकेंगे;
- शरीर में प्रोटीन तथा वसा के कार्यों को बता सकेंगे; और
- शरीर में प्रोटीन तथा वसा के पाचन, अवशोषण तथा उपयोग की प्रक्रिया का वर्णन कर सकेंगे।

---

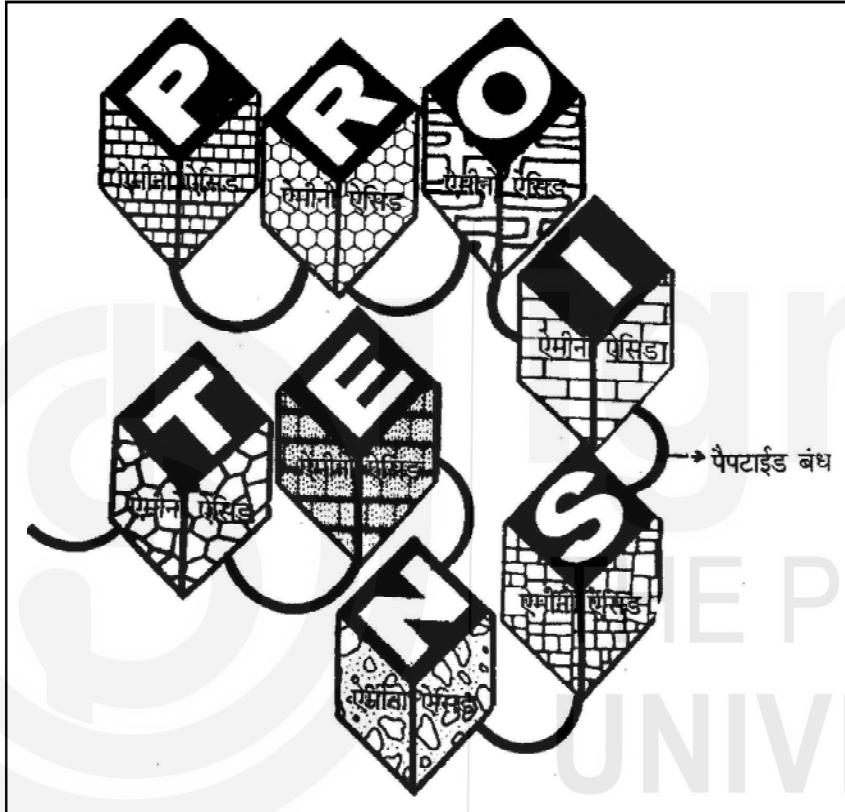
### 3.2 प्रोटीन

---

अभी तक आपने कार्बोज तथा जल के बारे में पढ़ा। आइए, एक अन्य स्थूल पोषक तत्व प्रोटीन का अध्ययन करें। प्रोटीन भी कार्बोज की तरह एक कार्बनिक यौगिक है, किन्तु यह कार्बोज से कुछ पहलुओं में भिन्न है। इसमें कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के अतिरिक्त एक और तत्व नाइट्रोजन भी होता है। प्रोटीन को बनाने वाले नाइट्रोजन से युक्त मूल इकाई को *ऐमीनो एसिड* कहते हैं। ये ऐमीनो एसिड एक दूसरे से पैपटाईड बंध द्वारा जुड़े होते हैं। कई ऐमीनो एसिड आपस में जुड़ कर श्रृंखलाएँ बनाते हैं। प्रोटीन इन्हीं ऐमीनो एसिड श्रृंखलाओं से बने होते हैं जैसे कि चित्र 3.1 में दर्शाया गया है।

आपको यह जानकार आश्चर्य होगा कि सभी प्रकार के प्रोटीन लगभग 22 ऐमीनो एसिड से ही बने होते हैं। भोजन में कई तरह के प्रोटीन होते हैं परन्तु आश्चर्यजनक बात यह है कि किन्हीं दो प्रोटीन की संरचना एक सी नहीं होती। इसका कारण यह है कि विभिन्न प्रोटीन में 20 या अधिक ऐमीनो एसिड अलग-अलग अनुपात में तथा अलग-अलग तरह

से जुड़े होते हैं। आठ ऐमीनो एसिड ऐसे हैं जो कि शरीर में निर्मित नहीं किए जा सकते अतः इनकी ज़रूरत शरीर में दैनिक आहार द्वारा ही पूरी हो सकती है। इन ऐमीनो एसिड का आपके भोजन में होना आवश्यक है। इन्हें आवश्यक ऐमीनो एसिड कहते हैं। कुछ ऐमीनो एसिड शरीर द्वारा निर्मित किए जा सकते हैं। यह ऐमीनो एसिड शरीर के लिए आवश्यक हैं, परन्तु इनका आपके दैनिक भोजन में होना अनिवार्य नहीं है। इन ऐमीनो एसिड को अनावश्यक ऐमीनो एसिड कहते हैं। आवश्यक तथा अनावश्यक इस बात को संदर्भित करता है कि वह ऐमीनो एसिड भोजन द्वारा लिए जाने आवश्यक हैं या अनावश्यक। हमें यह बात याद रखनी चाहिए कि शरीर में प्रोटीन के निर्माण हेतु आवश्यक तथा अनावश्यक दोनों ऐमीनो एसिड अनिवार्य हैं। तालिका 3.1 में भोजन में पाए जाने वाले आवश्यक तथा अनावश्यक ऐमीनो एसिड की सूची दी गई है।



चित्र 3.1: ऐमीनो एसिड प्रोटीन को बनाने वाली मूल इकाई

तालिका 3.1 : आवश्यक तथा अनावश्यक ऐमीनो एसिड

आवश्यक ऐमीनो एसिड	अनावश्यक ऐमीनो एसिड
आइसोल्यूसिन	ऐलेनिन
ल्यूसिन	एस्पार्जिन
लाइसिन	एस्पार्टिक एसिड
मिथायोनिन	सिस्टिन-सिस्टाइन
फेनाईल अलेनिन	ग्लूटामिक एसिड
थ्रियोइनीन	ग्लूटामिन
ट्रिपटोफेन	ग्लाइसिन
वेलिन	
हिस्टिडीन*	हाइड्रॉक्सीलाइसिन
	प्रोलीन
	सीरीन
	टाइरोसीन

\*केवल शिशुओं के लिए आवश्यक है

याद रखिए आवश्यक या अनावश्यक – दोनों ही ऐमीनो एसिड शरीर के लिए महत्वपूर्ण एवं अनिवार्य है। भोजन में उपलब्ध प्रोटीन किस कोटि (quality) का है इसका पता उसमें उपस्थित अनिवार्य ऐमीनो एसिड की संख्या तथा अनुपात पर निर्भर करता है। आप जानते हैं कि प्रोटीन पशुजन्य तथा वनस्पतिजन्य, दोनों ही पदार्थों से मिलता है। किन्तु पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों में प्रोटीन उच्च कोटि का होता है क्योंकि उनमें सभी अनिवार्य ऐमीनो एसिड उचित मात्रा तथा अनुपात में होते हैं।

वनस्पति से प्राप्त प्रोटीन युक्त पदार्थों में प्रायः एक या दो आवश्यक ऐमीनो एसिड नहीं होते। अतः इनमें पाया जाने वाला प्रोटीन निम्न कोटि का होता है। उदाहरण के लिए, अनाज में लाइसिन – जो एक आवश्यक ऐमीनो एसिड है, कम मात्रा में होता है, तथा मिथायोनिन अधिक मात्रा में होता है, जबकि दालों में मिथायोनिन कम होता है तथा लाइसिन अधिक मात्रा में होता है। अतः आहार में अनाज तथा दाल को मिलाकर प्रयोग करने से प्रोटीन की कोटि में सुधार लाया जा सकता है। इस प्रकार खाद्य पदार्थों का मिला जुला प्रयोग करके वनस्पति स्रोतों से प्राप्त प्रोटीन की कोटि को बेहतर बनाया जा सकता है।

यदि आप किसी भी क्षेत्र के पारम्परिक भारतीय दैनिक भोजन को लें तो आप पायेंगे कि अधिकतर भारतीय व्यंजन या तो अनाज और दाल से, या फिर अनाज और पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थ या फिर इन सभी खाद्य पदार्थों को मिलाकर बनाए जाते हैं। उदाहरण के तौर पर अनाज तथा दाल के मिश्रण से बने व्यंजन जैसे दोसा (उड़द दाल-चावल), दाल-रोटी या अनाज तथा पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थ का मिश्रण दलिया (दूध-गेहूँ), अनाज तथा पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थ से बना मछली-भात आदि। याद रखें कि वनस्पति से प्राप्त खाद्य पदार्थों में थोड़ी मात्रा में भी पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों को मिला दिया जाए तो ऐसे भोजन से प्राप्त प्रोटीन की कोटि पहले से अच्छी हो जाती है।

**खाद्य स्रोत :** यहां पर प्रोटीन की अधिकता वाले कुछ खाद्य पदार्थों की सूची दी जा रही है। दूध और दूध से बने पदार्थ (जैसे दही, खोया, पनीर आदि), मांसाहारी खाद्य पदार्थ (मांस, मछली, अंडे), गिरीदार फल (मूँगफली, बादाम, काजू, अखरोट) तथा दालें (चने की दाल, मसूर की दाल, मूँग की दाल, राजमा, सोयाबीन) प्रोटीन के कुछ अच्छे स्रोत हैं। दालों में विशेषतः सोयाबीन में प्रोटीन काफी मात्रा में पाया जाता है। तालिका 3.2 में प्रोटीन की अधिकता वाले कुछ खाद्य पदार्थों की सूची दी गई है।

**तालिका 3.2 : प्रोटीन की अधिकता वाले खाद्य पदार्थ**

खाद्य पदार्थ	प्रोटीन की मात्रा (ग्राम) (प्रति 100 ग्राम खाने योग्य भाग में)
<b>पशुओं से प्राप्त होने वाले खाद्य पदार्थ</b> <i>मांस और मछली :</i>	
मांस (बकरा)	21.4
मछली	19.02
अंडा (पोलट्री, संपूर्ण)	13.43
<b>दूध और दूध से बने पदार्थ :</b>	
दूध (गाय का)	3.2
पनीर	18.86
खोया	16.34

वनस्पति से प्राप्त होने वाले खाद्य पदार्थ	
<i>गिरीदार फल तथा तिलहन :</i>	
काजू	18.78
मूँगफली	23.65
<i>दालें :</i>	
राजमा (भूरे)	19.50
सोयाबीन (भूरे)	35.58
चने (काले)	18.77

**स्रोत:** इंडियन फूड कम्पोजिशन टेबल (IFCT) 2017, ICMR, NIN

प्रायः यह देखा गया है कि एक आम आदमी प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थों का पर्याप्त मात्रा में सेवन नहीं कर पाता। इसका कारण है कि अधिकतर प्रोटीन युक्त खाद्य पदार्थों का महंगा होना। यदि आप पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों जैसे दूध, मांस, मछली, अंडों के वर्तमान मूल्य को देखें, तो आप पाएँगे कि यह अधिकांश पदार्थ बहुत महंगे हैं। इनमें दूध और अंडे ही ऐसे पदार्थ हैं जो अन्य पदार्थों की अपेक्षा कुछ सस्ते हैं। आप जानते हैं कि पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों में प्रोटीन उच्च कोटि का होता है। इसलिए अगर सम्भव हो तो प्रत्येक व्यक्ति को अपने दैनिक भोजन में कुछ मात्रा में पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों को अवश्य सम्मिलित करना चाहिए। दूध ही केवल एक ऐसा पदार्थ है, जिसका शाकाहारी और मांसाहारी दोनों प्रयोग करते हैं। यद्यपि 100 ग्राम दूध में केवल 3.2 ग्राम प्रोटीन होता है, फिर भी इसका प्रोटीन उत्तम किस्म का होता है तथा इसमें लाइसिन की मात्रा पर्याप्त होती है। यदि दाल-रोटी युक्त भारतीय दैनिक भोजन में थोड़ी मात्रा में भी दूध या दूध से बने पदार्थ और जैसे दही, पनीर मिला दिया जाए तो इस भोजन में प्रोटीन की कोटि पहले से बेहतर हो जाती है। अतः हमारे दैनिक भोजन में थोड़ी मात्रा में दूध अवश्य होना चाहिए।

आइए, अब हम वनस्पति से प्राप्त खाद्य पदार्थों की तरफ ध्यान दें। तालिका 3.2 के अनुसार दालें, गिरीदार फल व तिलहन प्रोटीन के अच्छे स्रोत हैं। परन्तु ये भी काफी महंगे होते हैं। इन पदार्थों में दालें प्रोटीन का मुख्य स्रोत हैं। अनाज को दालों के साथ मिलाकर प्रयोग करने से प्रोटीन की कोटि बेहतर बनाई जा सकती है। जैसा कि आप पढ़ चुके हैं कि यदि सम्भव हो तो, थोड़ी मात्रा में दूध भी भोजन में सम्मिलित कर लिया जाए तो भोजन में प्रोटीन की कोटि और भी अच्छी हो सकती है।

### बोध प्रश्न अभ्यास 1

1) अनाज से प्राप्त प्रोटीन की कोटि किस प्रकार बेहतर बनाई जा सकती है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) अपने भोजन में उपस्थित वनस्पतिजन्य तथा पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों के प्रोटीन के स्रोतों की सूची बनाइए तथा उनके मूल्य की तुलना कीजिए।

.....

.....

.....

.....

.....

**कार्य :** शायद आपको याद होगा कि बचपन में आपके माता-पिता या बड़े-बूढ़े आपको पर्याप्त मात्रा में दूध लेने के लिए जोर देते थे। उनका कहना था कि दूध शरीर की वृद्धि के लिए आवश्यक है। अब वयस्क के तौर पर और पोषण के विद्यार्थी होने के नाते आप इसका महत्व समझ सकते हैं। आप जानते हैं कि दूध प्रोटीन का अच्छा स्रोत है और शारीरिक वृद्धि के लिए आवश्यक है। आइए, शारीरिक वृद्धि में प्रोटीन की भूमिका और प्रोटीन के कुछ अन्य कार्यों के बारे में विस्तार से पढ़ें। प्रोटीन के कुछ महत्वपूर्ण कार्य निम्नलिखित हैं :

- 1) **शरीर निर्माण तथा वृद्धि :** प्रोटीन शरीर में नये ऊतकों के निर्माण तथा टूटे-फूटे ऊतकों की मरम्मत के लिए आवश्यक है। इस प्रकार यह शारीरिक वृद्धि तथा शरीर के रख-रखाव में सहायता करता है। बचपन से वयस्क होने तक लगातार वृद्धि के लिए भोजन में प्रोटीन का नियमित रूप से होना आवश्यक है। परन्तु इसका अर्थ यह नहीं है कि वृद्धि के रुकने या कम होने पर प्रोटीन की आवश्यकता नहीं होती है। वयस्क होने के बाद भी टूटे-फूटे ऊतकों को लगातार बदलना जरूरी होता है, जिसके लिए प्रोटीन की आवश्यकता होती है। अतः शरीर की वृद्धि और ठीक रख-रखाव के लिए जीवन भर प्रोटीन की आवश्यकता होती है।
- 2) **प्रोटीन नियामक व सुरक्षात्मक पदार्थ के रूप में :** प्रोटीन कुछ रासायनिक पदार्थ बनाते हैं, जो शरीर की मुख्य प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक होते हैं। आप भोजन की पाचन प्रक्रिया में एंजाइम की भूमिका के बारे में तो जानते ही हैं। सब एंजाइम प्रकृति से प्रोटीन होते हैं। एंजाइम की भाँति हारमोन भी रासायनिक पदार्थ हैं जो शरीर की कुछ महत्वपूर्ण क्रियाओं (जैसे शरीर में पोषक तत्वों के चयापचय) को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक हैं। कुछ हारमोन जैसे इन्सुलिन प्रोटीन होते हैं। इनके साथ-साथ कुछ अन्य पदार्थ जैसे प्रतिरक्षी कारक (antibodies) जो कि रोगों से शरीर की रक्षा करते हैं, वह भी प्रोटीन होते हैं।
- 3) **प्रोटीन वाहक के रूप में :** कुछ प्रोटीन, पदार्थों को शरीर में एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने में सहायता करते हैं। प्रोटीन वाहक का सबसे प्रमुख उदाहरण हीमोग्लोबिन है जो कि रक्त में उपस्थित प्रोटीनयुक्त लाल रंग का पदार्थ है। हीमोग्लोबिन फेफड़ों से ऑक्सीजन को शरीर के विभिन्न ऊतकों में ले जाता है तथा शरीर के अंगों में से कार्बनडाइऑक्साइड को फेफड़ों तक पहुँचाता है।
- 4) **ऊर्जा प्रदान करना :** शरीर को ऊर्जा प्रदान करने के लिए प्रोटीन का प्रयोग किया जा सकता है। एक ग्राम प्रोटीन से 4 किलोकैलोरी ऊर्जा मिलती है। आप जानते हैं कि यह प्रोटीन का मुख्य कार्य नहीं है। केवल कुछ विशेष परिस्थितियों में ही प्रोटीन का शरीर में ऊर्जा के लिए प्रयोग किया जाता है, जबकि ऊर्जा प्रदान करने वाले अन्य पोषक तत्व कार्बोज तथा वसा भोजन में पर्याप्त मात्रा में न हों।

**प्रोटीन का पाचन, अवशोषण तथा उपयोग :** जैसा कि आप जानते हैं कि भोजन में प्रोटीन मुख्य रूप से ऐमीनो एसिड की छोटी व बड़ी श्रृंखलाओं के रूप में होता है। प्रोटीन के पाचन से ऐमीनो एसिड की ये श्रृंखलाएँ अपने अवयव ऐमीनो एसिड में टूट जाती हैं।

चूँकि लार रस में प्रोटीन को तोड़ने वाला कोई भी एंजाइम नहीं होता है, अतः प्रोटीन का पाचन मुख्य रूप से आमाशय तथा छोटी आँत में ही होता है। आमाशय रस में उपस्थित प्रोटीन को तोड़ने वाला एंजाइम *पेप्सिन* प्रोटीन को ऐमीनो एसिड की कई श्रृंखलाओं में तोड़ देता है। परन्तु केवल पेप्सिन से प्रोटीन का पूर्ण पाचन नहीं होता है। आंशिक रूप से पचा हुआ प्रोटीन आमाशय से छोटी आँत में जाता है। यहाँ प्रोटीन का पाचन दो चरणों में पूर्ण होता है :

- i) छोटी आँत में उपस्थित प्रोटीन को तोड़ने वाले बहुत से एंजाइम, जो कि *प्रोटिएज़* कहलाते हैं, आंशिक रूप से पचे हुए प्रोटीन पर क्रिया करके उसको और छोटी ऐमीनो एसिड की श्रृंखला में बदल देते हैं।
- ii) प्रोटीन को तोड़ने वाला *पेप्टाइडेज़* नामक एंजाइम ऐमीनो एसिड की छोटी श्रृंखलाओं पर क्रिया करता है तथा उसको उसके अवयव ऐमीनो एसिड में बदल देता है।

प्रोटीन चयापचय वास्तव में ऐमीनो एसिड का चयापचय है क्योंकि प्रोटीन का पचा हुआ अंतिम रूप ऐमीनो एसिड ही है। पाचन के बाद ऐमीनो एसिड रक्त द्वारा यकृत में ले जाए जाते हैं। यहाँ ऐमीनो एसिड का तीन प्रकार से प्रयोग किया जाता है।

- क) कुछ ऐमीनो एसिड रक्त प्रोटीन बनाते हैं,
- ख) कुछ ऐमीनो एसिड यकृत में ही रह जाते हैं, और
- ग) शेष बचे हुए ऐमीनो एसिड रक्त में प्रवेश कर जाते हैं तथा आवश्यकता पड़ने पर शरीर के ऊतकों द्वारा ऊतक प्रोटीन बनाने हेतु ले लिए जाते हैं। यहाँ ध्यान देने योग्य बात यह है कि उत्तम कोटि के प्रोटीन को शरीर में प्रोटीन बनाने के लिए अधिकतम उपयोग में लाया जाता है।

पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों जैसे दूध और मांस में प्रोटीन उच्च कोटि का होता है क्योंकि इसमें सभी अनिवार्य ऐमीनो एसिड उचित अनुपात तथा मात्रा में पाए जाते हैं। वनस्पति से प्राप्त खाद्य पदार्थों जैसे गेहूँ, चावल या दालों में प्रोटीन अपेक्षाकृत उच्च कोटि का नहीं होता क्योंकि उनमें एक या अधिक अनिवार्य ऐमीनो एसिड उचित मात्रा में नहीं होते हैं। यह शरीर निर्माण के लिए पूर्णतया प्रयोग में नहीं लाए जाते। दूसरी तरफ पशुजन्य प्रोटीन शरीर निर्माण के लिए पूर्णतया इस्तेमाल हो जाते हैं। ये प्रोटीन दूसरे कार्यों जैसे ऊर्जा प्रदान करना आदि के भी प्रयोग में आते हैं। ग्लूकोज की तरह, ऐमीनो एसिड का भी ऊर्जा उत्पादन हेतु शरीर में ऑक्सीकरण हो सकता है।

## बोध प्रश्न अभ्यास 2

- 1) रिक्त स्थान भरिए :
  - क) प्रोटीन को बनाने वाली इकाई..... है।
  - ख) दालों में.....नामक ऐमीनो एसिड कम मात्रा में पाया जाता है तथा .....अधिक मात्रा में पाया जाता है।
  - ग) उत्तम किस्म के प्रोटीन में सभी अनिवार्य ऐमीनो एसिड उचित..... तथा .....में पाए जाते हैं।
  - घ) प्रोटीन में ऐमीनो एसिड.....बंध से जुड़े होते हैं।

- 2) बताइए कि नीचे लिखे वाक्य सही हैं या गलत। गलत वाक्यों को सही कीजिए।  
क) अनाज में निम्न कोटि का प्रोटीन होता है। (सही/गलत)

.....  
.....  
.....

- ख) प्रोटीन का मुख्य कार्य ऊर्जा प्रदान करना है। (सही/गलत)

.....  
.....  
.....

- ग) सभी हार्मोन प्रोटीन होते हैं। (सही/गलत)

.....  
.....  
.....

- घ) हीमोग्लोबिन रक्त में उपस्थित लाल रंग का पदार्थ है। (सही/गलत)

.....  
.....  
.....

- ङ) आहार में अनाज और दालों को मिलाकर प्रयोग करने से प्रोटीन की किस्म अच्छी हो जाती है। (सही/गलत)

.....  
.....  
.....

### 3.3 वसा

कार्बोज की भाँति वसा भी कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का यौगिक है। परन्तु इनकी संरचना और गुण कार्बोज से भिन्न होते हैं। वसा शब्द से तात्पर्य वसा तथा तेलों व वसा जैसे कुछ अन्य पदार्थों से है, जो कि छूने में चिकने तथा जल में अघुलनशील होते हैं। वसा व तेल के अतिरिक्त वसा की तरह के कुछ अन्य पदार्थ भी खाद्य पदार्थों में होते हैं जो शरीर के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। इनका एक उदाहरण है कॉलेस्ट्रॉल जिसके बारे में विस्तृत जानकारी आपको इस भाग के अंत में दिए गए बॉक्स 3.1 में दी गई है।

आइए, पहले वसा तथा तेलों की रासायनिक प्रकृति का अध्ययन करें। वसा तथा तेलों, दोनों के ही मुख्य अवयव हैं – वसा अम्ल (fatty acid) तथा ग्लिसरॉल (glycerol)। वसा अम्ल कार्बन तथा अन्य तत्वों जैसे हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन की श्रृंखलाओं से बने होते हैं। खाद्य पदार्थों में आमतौर पर पाए जाने वाले वसा अम्लों के कुछ उदाहरण हैं– पामिटिक अम्ल, स्टिऐरिक अम्ल, ओलीक अम्ल, लिनोलीनिक अम्ल तथा लिनोलिडिक अम्ल। श्रृंखला की लम्बाई के आधार पर इन वसा अम्लों को तीन वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

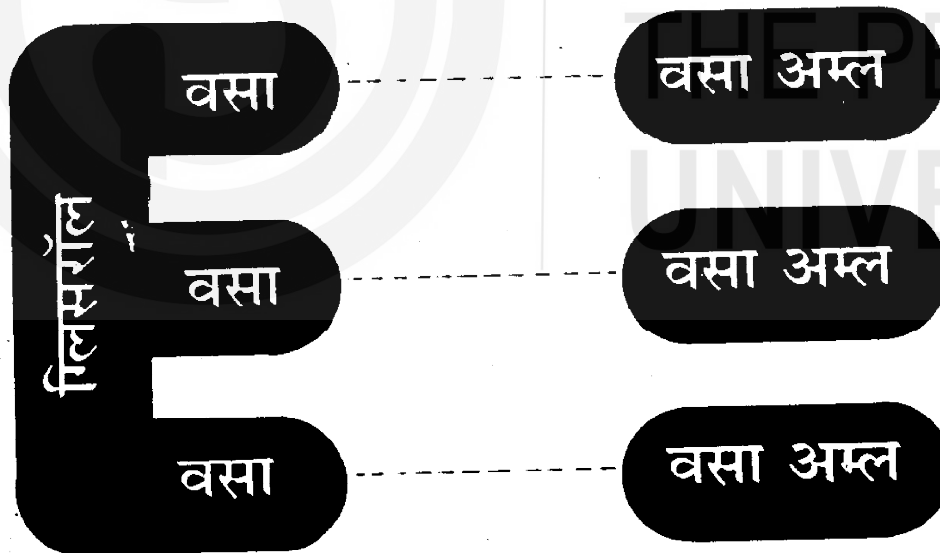
ये वर्ग हैं – छोटी श्रृंखला वाले वसा अम्ल (10 या कम कार्बन के परमाणु वाले), लम्बी श्रृंखला वाले वसा अम्ल (12 से 20 कार्बन के परमाणु वाले) तथा बहुत लम्बी श्रृंखला वाले वसा अम्ल (20 से अधिक कार्बन के परमाणु वाले)।

आपने शायद कुछ शब्दों जैसे संतृप्त (saturated) और असंतृप्त (unsaturated) वसा अम्लों के बारे में सुना या पढ़ा होगा। आइए, देखें कि इन शब्दों का यहाँ क्या अर्थ है?

एक निश्चित लम्बाई वाले वसा अम्ल (कार्बन परमाणु की संख्या के आधार पर) की एक श्रृंखला में पाए जाने वाले हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या निश्चित होती है। यदि किसी वसा अम्ल में सभी हाइड्रोजन (एक निश्चित मात्रा में) उपस्थित हों तो संतृप्त वसा अम्ल (saturated fatty acid) कहते हैं। अतः संतृप्त वसा अम्ल में और अधिक हाइड्रोजन परमाणु ग्रहण करने की क्षमता नहीं होती। इनकी तुलना में कुछ वसा अम्लों में कुछ हाइड्रोजन परमाणु कम होते हैं। इन्हें असंतृप्त वसा अम्ल (unsaturated fatty acid) कहते हैं। असंतृप्त वसा अम्लों में और अधिक हाइड्रोजन परमाणु ग्रहण करने की क्षमता होती है।

दो वसा अम्ल ऐसे होते हैं, जो कि हमारे शरीर में निर्मित नहीं किए जा सकते हैं, अतः इनका भोजन में होना आवश्यक है। इनको अनिवार्य वसा अम्ल (essential fatty acid) कहते हैं। यह वसा अम्ल हैं : लिनोलीनिक तथा लिनोलिइक अम्ल। ये दोनों ही असंतृप्त प्रकृति के वसा अम्ल हैं।

वसा या तेल की एक इकाई में तीन वसा अम्ल तथा ग्लिसरॉल की एक इकाई होती है। वसा या तेल की एक इकाई को ट्राइग्लिसराइड (triglyceride) भी कहते हैं। (चित्र 3.2) वसा या तेल बहुत सारे ट्राइग्लिसराइड से मिलकर बने होते हैं।



एक ट्राइग्लिसराइड वसा अम्ल की तीन इकाइयों व ग्लिसरॉल की एक इकाई से बनता है।

चित्र 3.2: वसा की एक इकाई (ट्राइग्लिसराइड)

आइए, अब पढ़ें कि वसा तथा तेल में क्या अन्तर है? वास्तव में वसा तथा तेल दोनों ही प्रकृति से ट्राइग्लिसराइड (triglyceride) हैं परन्तु वसा सामान्य ताप पर ठोस होती है तथा इसमें संतृप्त वसा अम्लों की मात्रा अधिक होती है जैसे घी तथा मक्खन। तेल में असंतृप्त



वसा अम्ल अधिक होते हैं तथा यह सामान्य ताप पर तरल रूप में रहते हैं जैसे सरसों का तेल, मूँगफली का तेल। सामान्यतः वसा शब्द वसा तथा तेल दोनों के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

**खाद्य स्रोत :** वसा के मुख्य खाद्य स्रोत हैं वसा तथा तेल जैसे घी, वनस्पति घी, सरसों का तेल, मूँगफली का तेल, सोयाबीन का तेल, नारियल का तेल आदि। इनमें लगभग 100 प्रतिशत वसा होती है।

वसा तथा तेलों के अलावा कुछ अन्य खाद्य पदार्थों जैसे दूध तथा दूध से बने पदार्थ (दही, पनीर, खोया), गिरीदार फल तथा तिलहन (बादाम, मूँगफली, नारियल, सरसों के दानों आदि), अंडे तथा मांसाहारी पदार्थों में भी वसा होती है। इन खाद्य पदार्थों को अधिक वसा वाले पदार्थ कहा जाता है। इनमें 8 से 50 प्रतिशत तक वसा पाई जाती है। (तालिका 3.3) आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि उपरोक्त पदार्थों के अतिरिक्त लगभग प्रत्येक खाद्य पदार्थ जैसे अनाज, दालों, फलों, इत्यादि में भी थोड़ी बहुत मात्रा में वसा अदृश्य रूप में होती है। भारतीय दैनिक भोजन में ये पदार्थ अधिक मात्रा में प्रयोग किए जाने के कारण काफी मात्रा में वसा प्रदान करते हैं।

तालिका 3.3 : वसा की अधिकता वाले खाद्य पदार्थ

खाद्य पदार्थ	वसा की मात्रा (ग्राम) (प्रति 100 ग्राम खाने योग्य भाग में)
बादाम	58.49
काजू	45.20
मूँगफली	39.63
नारियल (कच्चा)	41.38
सरसों के बीज	40.19
सोयाबीन (भूरा)	19.82
अंडा (पोलट्रि, संपूर्ण)	10.54
बकरी का मांस	13.3

स्रोत : इंडियन फूड कम्पोजिशन टेबल (IFCT) 2017, ICMR, NIN

**कार्य :** प्रायः वसा को स्वास्थ्य के लिए हानिकारक माना जाता है। संभवतः आपके विचार में वसा का संबंध मोटापे व जीवन को खतरे में डाल देने वाली बीमारियों जैसे दिल का दौरा से होता है। किन्तु यह धारणा नकारात्मक है। भोजन में अधिक मात्रा में पाए जाने वाले पोषक तत्वों के रूप में वसा शरीर के लिए महत्वपूर्ण कार्य करती है। समस्या तब उत्पन्न होती है जब शरीर की आवश्यकता से अधिक मात्रा में इसे ग्रहण किया जाए। निम्नलिखित कार्यों को पढ़ने के बाद आप जान जाएँगे कि वसा हमारे शरीर के लिए क्यों आवश्यक है। वसा के कुछ महत्वपूर्ण कार्य हैं :

- 1) **ऊर्जा प्रदान करना :** वसा ऊर्जा का सान्द्रित स्रोत है। एक ग्राम वसा से 9 किलोकैलारी ऊर्जा प्राप्त होती है, जो एक ग्राम कार्बोहाइड्रेट या प्रोटीन से प्राप्त कैलोरी से दो गुना से भी अधिक है। सामान्यतः वसा की थोड़ी सी मात्रा से ही शरीर की ऊर्जा की आवश्यकता की पूर्ति हो जाती है। अतिरिक्त वसा शरीर के विशेष ऊतकों में जमा हो जाती है जिन्हें वसा ऊतक या एडीपोज ऊतक कहते हैं। इसका एक उदाहरण है उदर भाग में पाए जाने वाले ऊतक।

- 2) **भूख से संतुष्टि** : जब आप अधिक वसा युक्त खाना खाते हैं तो क्या होता है? आपको जल्दी भूख लगती है या देर से? वास्तव में, आपने महसूस किया होगा कि ऐसी स्थिति में आप बहुत देर तक तृप्त अनुभव करते हैं तथा बहुत समय तक आपको भूख नहीं लगती है। इसका कारण यह है कि वसा आमाशय में देर तक रहती है तथा इसके पाचन में अधिक समय लगता है। इस प्रकार, रेशे की भाँति वसा भी भूख को तृप्त करती है।
- 3) **शारीरिक अंगों की रक्षा** : जैसा कि आपने पहले पढ़ा है, शरीर में वसा विशेष स्थानों पर एडीपोज ऊतकों में पायी जाती है। त्वचा के नीचे एकत्रित वसा की परतें अवरोधक का कार्य करती हैं तथा शरीर को गर्म रखती हैं। शरीर के कोमल अंगों जैसे हृदय या गुर्दे के चारों ओर वसा की परतें होती हैं जोकि इन अंगों की चोट और झटकों से रक्षा करती है।
- 4) **अनिवार्य वसा अम्ल का स्रोत** : वसा अनिवार्य वसा अम्लों के स्रोत रूप में शरीर में कई महत्वपूर्ण कार्य करती है।
- 5) **वसा विलय विटामिन का वाहक** : आपने शरीर में कम मात्रा में पाए जाने वाले पोषक तत्व – विटामिन के बारे में पढ़ा है। विटामिन दो प्रकार के होते हैं वसा विलय तथा जल विलय। वसा, वसा विलय विटामिन के वाहक का कार्य करती है अर्थात् वसा विलय विटामिनों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाती है तथा शरीर में इनके अवशोषण में भी सहायता करती है।

**वसा (ट्राइग्लिसराइड) का पाचन, अवशोषण तथा उपयोग** : पाचन प्रक्रिया में वसा अपने अवयवों, ग्लिसरॉल तथा वसा अम्लों में टूट जाती है। वसा के पाचन में जो दो एंजाइम सहायक होते हैं, वे हैं आमाशय रस में उपस्थित आमाशयिक लाइपेस तथा अग्न्याशय रस में पाया जाने वाला अग्न्याशय लाइपेस। एंजाइम की क्रिया के लिए वसा का जल में मिलना आवश्यक है। परन्तु जैसा कि आप जानते हैं, वसा जल में अघुलनशील है। इस कार्य में यकृत से निकलने वाला पित्त रस सहायता करता है। पित्त रस वसा को छोटी-छोटी इकाइयों में तोड़ देता है जो आसानी से जल व पाचन रस में मिल जाती है। इस प्रकार, एंजाइम वसा पर आसानी से क्रिया कर सकते हैं।

आमाशय में पित्त रस नहीं होता है, इसलिए आमाशय में लाइपेस की वसा पर महत्वपूर्ण क्रिया नहीं होती। वसा का पाचन मुख्य रूप से छोटी आँत में ही होता है जहाँ पर अग्न्याशय लाइपेस पित्त रस की सहायता से वसा को ग्लिसरॉल तथा वसा अम्ल में तोड़ देता है। छोटी आँत में उपस्थित ग्लिसराल तथा वसा अम्ल, छोटी आँत की कोशिकाओं में चले जाते हैं। इस रूप में वसा अम्ल छोटी आँत की कोशिकाओं की दीवार को पार नहीं कर सकते हैं। यहाँ पित्त रस में उपस्थित लवण वसा के अवशोषण में महत्वपूर्ण कार्य करते हैं। ये पित्त लवण वसा अम्लों को छोटी-छोटी इकाइयों में बदल देते हैं जो आसानी से जल में मिल जाती हैं। इन इकाइयों को मिसेल (micelles) कहते हैं। ये आसानी से छोटी आँत की कोशिकाओं की दीवार को पार कर सकते हैं।

फिर, वसा अम्ल तथा ग्लिसरॉल छोटी आँत की कोशिकाओं से रक्त में मिल जाते हैं। ये रक्त में सीधे नहीं मिलते हैं बल्कि पहले ये छोटी आँत के रसांकुरों के चारों ओर उपस्थित विशेष प्रकार की नलिकाओं, जिनको लसीका वाहिनी (lymph vessels) कहते हैं, में जाते हैं। लसीका वाहिनी से वसा अम्ल हृदय में जाते हैं तथा फिर रक्त में मिल जाते हैं। रक्त द्वारा वसा अम्ल या तो एडीपोज ऊतकों में ले जाए जाते हैं जहाँ पर ये ऊर्जा के सान्द्रित

स्रोत के रूप में जमा हो जाते हैं या फिर कोशिकाओं में (कार्बोज तथा ऐमीनो एसिड की भाँति) ऊर्जा प्राप्ति के उपयोग में लाए जाते हैं।

वसा व तेल के बारे में पढ़ने के पश्चात् आइए, अब कॉलेस्ट्रॉल के संबंध में बॉक्स 3.1 में पढ़ें।

### बॉक्स 3.1

**कॉलेस्ट्रॉल** : स्वास्थ्य व बीमारी से इसका संबंध आजकल काफी चर्चा का विषय है। आपने संभवतः इनके बारे में विज्ञापनों, समाचार पत्रों, किताबों आदि में पढ़ा होगा व इनके बारे में सुना होगा। कॉलेस्ट्रॉल क्या है? कॉलेस्ट्रॉल खाद्य पदार्थों में पाया जाने वाला वसा की तरह का ही एक अन्य पदार्थ है। ट्राइग्लिसराइड यानि वसा अथवा तेलों से इसकी संरचना भिन्न होती है। पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थ जैसे दूध, अंडा, कलेजी, मक्खन, क्रीम कॉलेस्ट्रॉल के अच्छे स्रोत हैं। वनस्पतिजन्य खाद्य पदार्थों जैसे वनस्पति तेल (सरसों का तेल, मूंगफली का तेल, सोयाबीन का तेल), गिरीदार फल व तिलहन में कॉलेस्ट्रॉल नहीं पाया जाता। कुछ वनस्पति तेल विक्रेता अपने उत्पादनों को बेचने के लिए आम जनता के सामने दावा करते हैं कि उनके द्वारा उत्पादित तेल कॉलेस्ट्रॉल रहित है। अब पोषण के विद्यार्थी होने के नाते आप जान गए होंगे कि इन सब दावों का कोई आधार नहीं है क्योंकि किसी भी वनस्पति तेल में कॉलेस्ट्रॉल नहीं पाया जाता।

कॉलेस्ट्रॉल के शरीर में निम्नलिखित मुख्य कार्य हैं :

- क) यह शरीर की कोशिकाओं की झिल्ली (membrane) का एक महत्वपूर्ण घटक (component) है।
  - ख) कॉलेस्ट्रॉल के यकृत में टूटने से पित्त लवण बनता है जो कि वसा व कुछ विटामिन के पाचन, उनके अवशोषण के लिए अति आवश्यक है।
  - ग) शरीर में कुछ हारमोन बनाने के लिए कॉलेस्ट्रॉल आवश्यक है।
- याद रखिए कि शरीर की आवश्यकताओं से अधिक कॉलेस्ट्रॉल शरीर के लिए हानिकारक हो सकते हैं। इस पर खंड 5 में चर्चा की जाएगी।

### बोध प्रश्न अभ्यास 3

- 1) संतृप्त वसा अम्ल असंतृप्त वसा अम्लों से किस प्रकार भिन्न होते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) दो अनिवार्य वसा अम्लों के नाम बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

3) रिक्त स्थान भरिए :

- क) प्रत्येक वसा तथा तेल.....तथा.....का बना होता है।  
ख) वसा के एक ग्राम से.....किलोकैलोरी ऊर्जा मिलती है।  
ग) एक ग्राम कार्बोज तथा प्रोटीन की तुलना में एक ग्राम वसा से लगभग.....  
.....गुणा ऊर्जा अधिक मिलती है।  
घ) वसा तथा तेलों के पाचन और अवशोषण के लिए.....अति आवश्यक है।  
च) वसा की एक इकाई में वसा अम्ल की.....इकाइयाँ तथा ग्लिसरॉल  
की एक इकाई है। इसे.....कहते हैं।

### 3.4 सारांश

इस इकाई में आपने भोजन में अधिक मात्रा में पाए जाने वाले दो स्थूल पोषक तत्वों प्रोटीन तथा वसा के बारे में जानकारी हासिल की। आपने पढ़ा कि :

ऐमीनो एसिड प्रोटीन को बनाने वाली इकाइयाँ हैं। भोजन तथा शरीर में उपस्थित प्रोटीन में 22 तरह के ऐमीनो एसिड पाए जाते हैं। इन 22 ऐमीनो एसिडों को दो वर्गों – आवश्यक ऐमीनो एसिड तथा अनावश्यक ऐमीनो एसिड में वर्गीकृत किया गया है। भोजन में प्रोटीन की कोटि उसमें उपस्थित अनिवार्य ऐमीनो एसिड की मात्रा तथा अनुपात पर निर्भर करती है। पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों में प्रोटीन के सभी अनिवार्य ऐमीनो एसिड उचित मात्रा व अनुपात में पाए जाते हैं। अतः वनस्पति से प्राप्त खाद्य पदार्थों की तुलना में ये उच्च कोटि के माने गए हैं। वानस्पतिक खाद्य पदार्थों को पशुओं से प्राप्त खाद्य पदार्थों के साथ मिलाकर प्रयोग करने से उनके प्रोटीन की कोटि बेहतर बनाई जा सकती है। उदाहरण के लिए, अनाज और दालों या अनाज और दूध को मिलाकर प्रयोग करना।

पाचन के बाद प्रोटीन ऐमीनो एसिड के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं, जो कि अवशोषण के पश्चात् शरीर में कई कार्यों के लिए प्रयोग में लाए जाते हैं। प्रोटीन का मुख्य कार्य शारीरिक वृद्धि और शरीर का सही रख-रखाव है।

सभी ट्राइग्लिसराइड या वसा का मुख्य अवयव वसा अम्ल है। वसा अम्ल की कार्बन शृंखला में उपस्थित हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या के आधार पर वसा अम्ल संतृप्त या असंतृप्त हो सकते हैं। एक ट्राइग्लिसराइड तीन वसा अम्ल तथा ग्लिसरॉल की एक इकाई से बनता है। पाचन प्रक्रिया के दौरान, भोजन में उपस्थित ट्राइग्लिसराइड वसा अम्ल तथा ग्लिसरॉल में टूट जाते हैं। इस प्रकार पाचन के फलस्वरूप उत्पन्न वसा अम्ल ऊर्जा के सान्द्रित स्रोत होते हैं।

### 3.5 पारिभाषिक शब्दावली

- अनावश्यक ऐमीनो एसिड** : वह ऐमीनो एसिड जो शरीर में बनाए जा सकते हैं, अतः उनका भोजन में होना आवश्यक नहीं होता।  
**आवश्यक ऐमीनो एसिड** : वह ऐमीनो एसिड जो शरीर में निर्मित नहीं किए जा सकते, अतः उनका भोजन में होना आवश्यक होता है।  
**खाने योग्य भाग** : अधिकतर खाद्य पदार्थों में दो भाग होते हैं, खाने योग्य

(edible portion)

व न खाने योग्य। उदाहरण के तौर पर पालक। इसमें न खाने योग्य भाग डंडल है और खाने योग्य भाग उसकी पत्तियाँ हैं।

ट्राइग्लिसराइड

: वसा की इकाई जो कि एक ग्लिसराल तथा 3 वसा अम्लों से बनी है।

वसा अम्ल

: कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का कार्बनिक यौगिक। ये वसा अम्ल, ग्लिसराल के साथ मिल कर वसा बनाते हैं।

हारमोन

: शरीर की कुछ ग्रन्थियों के स्राव जो कि अपने विशेष कार्य करने के लिए रक्त द्वारा निर्धारित अंगों में जाते हैं। उदाहरण के लिए, इन्सुलिन अग्न्याशय द्वारा स्रावित हारमोन है जो कि रक्त द्वारा निर्धारित अंग जैसे मांसपेशियों तथा एडीपोज ऊतकों में पहुँचता है।

हीमोग्लोबिन

: रक्त में उपस्थित प्रोटीनयुक्त पदार्थ, जो कि ऑक्सीजन को फेफड़ों से विभिन्न ऊतकों तक तथा कार्बन डाऑक्साइड को ऊतकों से फेफड़ों तक ले जाने में मदद करता है।

---

### 3.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

---

अभ्यास 1

- 1) अनाजों में लाइसिन (एक अनिवार्य एमीनो एसिड) कम मात्रा में पाया जाता है। जबकि अन्य पदार्थों जैसे दालों व दूध इत्यादि में लाइसिन प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। अतः इन की प्रोटीन की कोटि दालों या अन्य पशुजन्य पदार्थों के साथ मिलाकर प्रयोग से बेहतर बनाई जा सकती है।
- 2) अपने अनुभव के आधार पर स्वयं उत्तर दीजिए।

अभ्यास 2

- 1) क) ऐमीनो एसिड  
ख) मिथायोनिन, लाइसिन  
ग) अनुपात, मात्रा  
घ) पेप्टाइड
- 2) क) सही  
ख) गलत; प्रोटीन का मुख्य कार्य शरीर का निर्माण है।  
ग) गलत; कुछ हारमोन प्रोटीन होते हैं।  
घ) सही  
ड) सही

### अभ्यास 3

स्थूल पोषक तत्व-II:  
प्रोटीन तथा वसा

- 1) संतृप्त वसा अम्ल वह वसा अम्ल होते हैं, जिनमें उतने ही हाइड्रोजन परमाणु उपस्थित हों, जो उस कार्बन श्रृंखला की अधिकतम सीमा हो अर्थात् उनमें और अधिक हाइड्रोजन ग्रहण करने की क्षमता न हो। जबकि असंतृप्त वसा अम्ल वह अम्ल हैं जिसमें कार्बन श्रृंखला की अधिकतम सीमा से कम हाइड्रोजन परमाणु हों। वसा अम्ल की असंतृप्तता उनमें उपस्थित हाइड्रोजन परमाणुओं की संख्या पर निर्भर करती है।
- 2) लिनोलीनिक तथा लिनोलिइक
- 3) क) वसा अम्ल, ग्लिसरॉल  
ख) 9  
ग) दो  
घ) पित्त रस  
ड) 3, ट्राइग्लिसराइड



ignou  
THE PEOPLE'S  
UNIVERSITY