

口 腔 生 化 学

単位数： 8 単位

対象学年： 2 年生 前期 水曜
(8 : 4 0 ~ 1 4 : 3 0)
後期 木曜
(8 : 4 0 ~ 1 2 : 0 0)

担当教員： 平田 雅人 (6 3 1 7 : hirata1@dent.kyushu-u.ac.jp)
松田 美穂 (6 3 1 9 : natural@dent.kyushu-u.ac.jp)
高 靖 (6 3 1 9 : orchid@dent.kyushu-u.ac.jp)
杉山 悟郎 (6 3 1 9 : gs5603@dent.kyushu-u.ac.jp)
溝上 颯子 (6 3 1 9 : akiko-k@dent.kyushu-u.ac.jp)

I. 教育目的

生命現象を解明するための基本的知識を理解することを目的とする。

【単に将来歯科医師になるための義務的通過点の一つと考えるだけでなく、将来に亘って広く生命科学の分野で活躍する個人として、以下の点を踏まえ積極的に「科学する考え」を養ってほしい。-生命現象を示す最小単位が細胞であることはよく知られている。ところが、細胞を構成する物質のひとつひとつは化学物質で、今日ではすべての構造を書けるくらいである。これらは、物理化学的法則に従い、生物とは言えない。寄り集まってでき上がる細胞が何故、生物として、動いたり、分裂したり、さまざまなものを分泌したりできるのかを解明することが生命科学の究極目標である-】

【21世紀は、ゲノムサイエンスの始まりと共に幕が開けた。今後、分子遺伝学の知識なしでは、生命現象を理解することはできないであろう。言い換えれば、歯科医師として臨床の場・研究の場においてこの分野の知識が必要不可欠なものとなったのである。しかし限られた授業時間内で全体を網羅するのは難しい。そこで本授業において、分子遺伝学の基礎事項を学び、歯科医師として今後必要に応じて独力で問題解決が図れる知識と問題意識を身につけて欲しい。】

II. 到達目標

一般目標

1. 生体を構成する物質の構造・働きを理解する。
2. 物質代謝の仕組み・調節機構を理解する。
3. 細胞・器官の生化学的成り立ち・調節ならびにその異常について理解する。
4. 遺伝子の構造と複製の仕組み/セントラルドグマ/遺伝子異常による疾患について理解する。

行動目標

1. 生体を構成する物質の構造と働きを説明できる。
2. 代謝について説明できる。
3. 糖質代謝の概要について説明できる。
4. 脂質代謝の概要について説明できる。
5. タンパク質代謝の概要について説明できる。
6. 生体におけるエネルギーの流れについて説明できる。
7. 生体におけるカルシウムの恒常性とそれを維持する機構について説明できる。
8. 結合組織を構成する分子の構造と機能について説明できる。
9. 硬組織（骨と歯）の形成と吸収の機序について説明できる。
10. 細胞内におけるタンパク質の輸送機構を説明できる。
11. 炎症のケミカルメディエーターの由来と働きを説明できる。
12. 細胞膜の構造と働き/ホルモンや神経伝達物質の受容機構とその伝達の仕組みを説明できる。
13. ゲノムとは何かを説明できる。
14. 遺伝子の構造と複製の仕組みを説明できる。
15. DNA/mRNA/タンパク質のセントラルドグマを説明できる。
16. 遺伝子を扱う技術ならびに改変技術の基本的考え方を説明できる。
17. 遺伝子変異によるタンパク質異常について説明できる。

18. 遺伝子変異による疾患について説明できる。
19. 前癌遺伝子／癌遺伝子／癌抑制遺伝子について説明できる。
20. 加齢／老化と遺伝子変異について説明できる。

III. 試験・成績の評価

講義内容に区切りがついた時にペーパー試験を行う。受験資格は2／3以上の出席を必須とする。(1) 生体構成成分の生化学(2) 代謝とその調節(3) 細胞・器官の生化学ならびに分子遺伝の3回である。なお、実習の全出席を(3)の受験資格に加える。実習の補講は行わない。

試験の評点(3回の成績の平均)が60点以上を合格とする。60点未満の者に対しては再試験を1回に限り行う。定期の受験が不可能であった証明がある場合のみ追試験を認める。

IV. 授業内容

1. 生化学総論
 - 1) 生化学の目標とその課題 2) 生物の基本的性格
2. 生体分子の構造と機能
 - 1) 糖質
糖質の機能／糖質の定義と分類／単糖類とその種類／単糖類の異性体／単糖の化学的性質／生体成分として重要な単糖／二糖(還元糖と非還元糖)／オリゴ糖／単純多糖と複合多糖
 - 2) 脂質
脂質の機能／脂質の定義と分類／脂肪酸／単純脂肪／リン脂質／ステロイド／リポタンパク質と血清脂質
 - 3) タンパク質
タンパク質の機能／タンパク質の分類／アミノ酸(構造、種類と分類、性質)／ペプチドとペプチド結合／タンパク質の構造(一次構造とその決定法、二次構造、三次構造、四次構造)／タンパク質の性質／タンパク質の変性
 - 4) 酵素
酵素の性質／酵素の分類／酵素反応機構／酵素作用の制御
3. 生体代謝とその調節
 - 1) 代謝総論
代謝とは／主な代謝経路の概要／エネルギーの流れ
 - 2) 糖質の代謝
 - (1) グリコーゲン代謝
グリコーゲンとは／グリコーゲンの合成・分解の生化学的意義／グリコーゲンの分解過程／グリコーゲン合成過程／グリコーゲン合成と分解の総合的制御
(アドレナリン、グルカゴン、cAMP、リン酸化と脱リン酸化カスケードなど)
 - (2) 解糖
解糖とは／解糖系の反応形式／解糖経路／ヘキソキナーゼとグルコキナーゼ／フルクトース 1,6-ビスリン酸／PFKによる調節／ATP産生の概要／ピルビン酸の運命
 - (3) クエン酸回路
クエン酸サイクルとは／ピルビン酸とアセチル CoA／クエン酸サイクルの概要／クエン酸サイクルの諸経路／ピルビン酸デヒドロゲナーゼ複合体と α -ケトグルタル酸デヒドロゲナーゼ複合体／チアミンピロリン酸／クエン酸サイクルの調節
 - (4) 酸化的リン酸化と電子伝達系
酸化的リン酸化とは／ミトコンドリアの諸酵素／共役(アンカップラーを含む)など／電子伝達系／好気生物におけるATP生産
 - (5) ペントースリン酸経路
NADPHとペントースの生成／ペントースリン酸回路の様式
 - (6) グルコース合成(糖新生)の経路
解糖経路との違い／Cori回路／オキサロ酢酸の生成
 - 3) 脂質代謝
 - (1) 脂肪酸酸化
脂肪酸の生理的役割(復習)／アシル CoAの生成／カルニチンによる輸送／酸化経路(β 酸化)／ケトン体／脂肪細胞リパーゼの活性化
 - (2) 脂肪酸の合成

- 分解経路との違い／マロニル CoA の生成／アセチル CoA カルボキシラーゼ／
アシルキヤリアプロテイン／脂肪酸合成の主な反応／脂肪酸合成酵素／クエン酸／NADPH の利用
- (3) 膜脂質の代謝
CDP ジアシルグリセロール／ホスホリパーゼの特異性／アラキドン酸カスケード
 - (4) ステロイド化合物の代謝
コレステロール／メバロン酸、スクアレン／コレステロールの生合成／胆汁酸の光合成／
ステロイドホルモンの生合成／脂質代謝異常／低比重リポタンパク
- 4) アミノ酸の代謝
- (1) アミノ酸の分解と尿素サイクル
タンパク質とアミノ酸の代謝回転（序論）／アミノ転移／酸化的脱アミノ／
トランスアミナーゼとピリドキサルリン酸／尿素サイクル
（クエン酸サイクルとの関係、遺伝的欠損症など）／アミノ酸の炭素骨格の運命
 - (2) アミノ酸の生合成
窒素固定／非必須アミノ酸の生合成経路／テトラヒドロ葉酸／必須アミノ酸の生合成／
アミノ酸合成におけるフィードバック阻害／アミノ酸から誘導される生理活性物質
- 5) ヌクレオチドの代謝
ヌクレオチド代謝研究の意義／プリンヌクレオチドの合成／ピリミジンヌクレオチドの合成／
デオキシリボヌクレオチドの合成／ヌクレオチドの分解／尿酸、痛風
4. 細胞と器官の生化学
- 1) 細胞膜の構造と機能
膜脂質の種類と性質／細胞膜の構造と機能
 - 2) 結合組織の生化学
コラーゲン／エラスチン／プロテオグリカン／接着タンパク／
細胞外マトリックス成分の分解
 - 3) 硬組織の生化学
骨と歯の有機成分と無機成分／硬組織の形成と吸収の機序：軟骨細胞と
骨芽細胞の分化およびこれらの調節因子・破骨細胞の分化と機能発現の調節・
エナメル質と象牙質の形成／石灰化機構
 - 4) カルシウム代謝の調節
生体におけるカルシウムの動き／血清カルシウムの恒常性／甲状腺ホルモンや
副甲状腺ホルモンとその働き
5. 細胞内情報伝達機構
- 1) 受容体
一次構造／高次構造／リガンド結合
 - 2) 細胞膜内変換機構
GTP 結合蛋白／イオンチャンネル／ホスホリパーゼ／アデニル酸シクラーゼ
 - 3) セカンドメッセンジャー
蛋白キナーゼ／カルシウムイオン／cAMP／イノシトールリン酸／ジアシルグリセロール
6. 炎症
- 1) 総論
炎症の概念／炎症の原因と分類／急性炎症反応／アレルギー性炎症の経過
 - 2) 炎症のケミカルメジエーター
7. 分子遺伝学
- 1) 核酸の構造と複製の仕組み
核酸の基本構造／ヌクレオシドとヌクレオチド／DNA の構造／RNA の構造と種類／
遺伝情報の発現と伝達（DNA の複製）
 - 2) セントラルドグマ
転写と翻訳-タンパク質合成の仕組みと調節
 - 3) 遺伝子改変
 - 4) 遺伝子変異とタンパク質異常
 - 5) 遺伝子変異と疾病
 - 6) 癌
癌の総論／癌は遺伝子の病気である／癌遺伝子、癌抑制遺伝子および前癌遺伝子の働き
 - 7) 老化
老化と加齢／老化の学説／老化の具体例-老人性痴呆、動脈硬化、更年期障害、糖尿病など

V. 教科書および参考書

- (教科書)
1. 医科生化学、講談社サイエンティフィック
 2. ストライヤー生化学 (第5版)、東京化学同人
 3. イラストレイテッド生化学、丸善
 4. 口腔生化学 (第5版) 早川太郎、須田立雄、木崎治俊 監修、医歯薬出版
- (参考書)
1. 細胞の分子生物学 (第4版) ニュートンプレス (株)

VI. 授業の進め方

プリントや教科書を使いながら、講義形式で進める

VII. オフィスアワー

毎週金曜日午後6時から7時まで、予め電話(6317)あるいはメール(hirata1@dent.kyushu-u.ac.jp)で予約の上、コラボステーションIの5階へ

IX. 年間授業予定表

別紙