



OLSZTYŃSKA SZKOŁA WYŻSZA
Wydział Nauk o Zdrowiu

PRZEDMIOT: Podstawy biochemii		PUNKTY ECTS 3
KIERUNEK: WYCHOWANIE FIZYCZNE		
SPECJALNOŚĆ:		STATUS PRZEDMIOTU obligatoryjny
RODZAJ STUDIÓW: niestacjonarne		GRUPA PRZEDMIOTÓW: A
POZIOM KSZTAŁCENIA: studia pierwszego stopnia		
ROK/ SEMESTR: I/1		PROFIL KSZTAŁCENIA: praktyczny
Wykłady – liczba godzin 10	Ćwiczenia – liczba godzin 10	Wymagania wstępne/ Zaliczone przedmioty poprzedzające: znajomość chemii i biologii na poziomie szkoły średniej
Język wykładowy	Forma zaliczenia zaliczenie z oceną	
polski		

I. Jednostka organizacyjna: Wydział Nauk o Zdrowiu

II. Cele i zadania przedmiotu:

Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy i umiejętności Studenta z zakresu biochemii wysiłku fizycznego oraz opartych na niej podstaw żywienia i wspomagania w sporcie. Jednocześnie celem przedmiotu jest także nauczenie Studenta analizowania i interpretacji danych empirycznych oraz wyrobienie w sobie nawyku sięgania po informacje źródłowe.

Zrozumienie podstaw energetycznego i biochemicznego funkcjonowania organizmu człowieka, poprzez poznanie integracji szlaków metabolicznych, ich regulacji, działania i funkcji enzymów.

Omówienie mechanizmów biochemicznych zachodzących na poziomie komórkowym w organizmie sportowca poddanego wysiłkowi fizycznemu.

Przekazanie studentom umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy biochemicznej w diagnostyce i praktyce sportowej.

III. Forma zajęć: wykład kursowy (Wk), ćwiczenia audytoryjne (A), seminarium (S)

IV. Treści programowe:

Nr	Temat wykładu
Wk1	Biochemiczne mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka. Kataboliczne i anaboliczne szlaki metaboliczne służące wyprodukowaniu energii z pokarmów i syntezie związków budulcowych organizmu człowieka. Charakterystyka szlaków katabolicznych: Katabolizm białek i kwasów nukleinowych. Cykl mocznikowy. Katabolizm lipidów i polisacharydów. Cykl Krebsa. Łańcuch oddechowy. Charakterystyka szlaków anabolicznych: Biosynteza aminokwasów. Cykl Cori. Biosynteza glukozy i jej pochodnych. Biosynteza kwasów tłuszczowych i ich pochodnych.
Wk2	Mechanizmy regulacyjne procesów metabolicznych zachodzących w komórkach organizmu człowieka. Regulacja metabolizmu: enzymatyczna, za pomocą sygnałów metabolicznych, kanałów jonowych, hormonów. Transport błonowy: biochemiczne funkcje błony komórkowej. Metabolizm wyspecjalizowanych tkanek. Integracja procesów metabolicznych.
Wk3	Komórka organizmu jako podstawowy element organizmu poddanego treningowi. Biochemiczna odpowiedź komórek organizmu na trening sportowy.

	Komfort biochemiczny organizmu. Modulacja procesów metabolicznych wywołanych przez czynniki środowiskowe/ekstremalne
Wk4	Biochemiczne granice organizmu człowieka w odniesieniu do wysiłku maksymalnego Biochemiczne aspekty suplementacji sportowców. Biochemia dopingu
Wk5	Fizjologiczne i biochemiczne aspekty zespołu przetrenowania. Przyczyny i objawy zespołu przetrenowania. Wykrywanie i zapobieganie zespołu przetrenowania.
Nr	Temat ćwiczenia
A1	Bilanse cyklu Krebsa. Obliczanie ilości powstającego ATP, produkowanego CO ₂ i zużywanego przez łańcuch oddechowy tlenu. Łączne bilanse cyklu Krebsa i oksydacji. Bilans energetyczny utlenienia cząsteczki glukozy do CO ₂ i H ₂ O. Reakcje uwalniające CO ₂ w trakcie tej przemiany. Reakcje katalizowane przez dehydrogenazy w trakcie tej przemiany. Udział łańcucha oddechowego jako akceptora wodorów w poszczególnych etapach tej przemiany. Zużycie tlenu w poszczególnych etapach tlenowej przemiany cukrów. Aminokwasy, wzór ogólny i charakterystyczne grupy. Białka pokarmowe jako źródło aminokwasów. Wiązanie peptydowe i jego hydroliza. Hydroliza białek w przewodzie pokarmowym człowieka. Enzymy przewodu pokarmowego uczestniczące w hydrolizie białek. Aminokwasy endo- i egzogenne.
A2	Bioenergetyka mięśni szkieletowych. Określanie wydatku energetycznego w spoczynku i po wysiłkach o różnej intensywności. Bilans energetyczny a możliwości wysiłkowe człowieka. Metabolizm wysiłkowy tłuszczu. Określanie sposobów interwencji dietetyczno-żywnościowej na poszczególnych etapach metabolizmu: a) lipolizy; b) aktywacji kwasów tłuszczowych; c) transportu AcyloCoA do mitochondriów; d) beta-oksydacji i cyklu Krebsa. Określanie równowagi metabolizmu tłuszczu w organizmie oraz sposoby redukcji tkanki tłuszczowej za pomocą interwencji dietetycznej (rola żywienia i suplementów w tym procesie). Sposoby wspomagania utraty tkanki tłuszczowej za pomocą różnych rodzajów treningu. Biochemiczne podłoże tych procesów. Metabolizm wysiłkowy białek. Charakterystyka białek pełno- i niepełnowartościowych. Określanie dobowego bilansu białek w organizmie sportowca. Bilans azotowy- jego rola w kontroli metabolicznej organizmu oraz w przetrenowaniu. Kryteria i wybór produktów białkowych dla sportowców. Białka, jako pośrednie substraty energetyczne. Określanie zapotrzebowania na białko pokarmowe u ludzi w różnym wieku i o różnej aktywności fizycznej. Antykataboliczna rola białek pokarmowych u sportowców.
A3	Wzrost biosyntezy białek kurczliwych mięśnia w wyniku treningu siłowego. Testosteron jako hormon indukujący biosyntezę białek mięśnia. Podobieństwo i addytywność efektów treningu siłowego i działania testosteronu. Sterydy anaboliczne i kwestia ich szkodliwego dla ustroju działania ubocznego. Kontrola antydopingowa. Uszkodzenia mięśni szkieletowych pod wpływem wysiłku fizycznego. Mechanizm uszkodzeń. Bezpośrednie i pośrednie sposoby określania uszkodzeń mięśniowych. Czynniki determinujące uszkodzenie. Rola żywienia i suplementacji w ograniczaniu powysiłkowych uszkodzeń mięśni. Regeneracja mięśni szkieletowych po uszkodzeniach wywoływanych wysiłkiem fizycznym: mechanizm, rola komórek satelitarnych w tym procesie. Sposoby przyspieszania procesu regeneracji (rola żywienia i suplementacji). Mechanizmy odbudowy ATP a regeneracja- wyjaśnienie roli „taperingu” w procesie przygotowania zawodnika do zawodów sportowych. Rola regeneracji i komórek satelitarnych w hipertrofii mięśni szkieletowych po treningu siłowym. Genetyczne uwarunkowania tego procesu. Wytyczne do idealnej diety „powysiłkowej”. Efekty picia alkoholu po wysiłku na metabolizm organizmu i możliwości wysiłkowe.
A4	Metabolizm cukrów w mięśniu w warunkach spoczynku oraz w trakcie pracy o różnych intensywnościach wysiłku fizycznego. Rola glukozy z krwi i glikogenu mięśniowego w wysiłkach o różnych intensywnościach. Podstawowe zasady żywienia przed, w trakcie i po wysiłku fizycznym. Wskaźnik glikemiczny cukrów pokarmowych. Prewencyjne i lecznicze działanie wysiłku fizycznego w cukrzycy typu 1 i 2. Zasady ustalania obciążeń treningowych w oparciu o wskaźniki metabolizmu tlenowego i beztlenowego cukrów. Anaerobic threshold (AT), onset of blood lactate accumulation (OBLA)

	<p>oraz maximal lactate steady state (MLSS). Współzależność pomiędzy aktywnością enzymów układu przenoszącego ekwiwalenty redukcyjne a produkcją mleczanu przez mięsień. Monitorowanie treningu sportowego poprzez oznaczanie mleczanu w surowicy krwi. Wartości BE krwi przed i po pracy o różnej intensywności wysiłku fizycznego. Rola NaHCO₃, jako rezerwy alkalicznej. Obrona ustroju przed zakwaszeniem.</p>
A5	<p>Adaptacja mięśnia do wysiłku wytrzymałościowego. Zawartość mitochondriów w mięśniach u ludzi trenujących i nietrenujących, dane z biopsji mięśniowych człowieka. Wpływ treningu na biogenezę mitochondriów.</p> <p>Monitorowanie efektów treningu o charakterze tlenowym.</p> <p>Adaptacja do treningu sprinterskiego i siłowego.</p> <p>Mechanizm adaptacji na poziomie molekularnym.</p> <p>Zasady treningu sprinterskiego w oparciu o transformacje włókien w mięśniu szkieletowym.</p> <p>Rola wypoczynku w uzyskaniu superkompensacji.</p> <p>Wpływ roztrenowania lub unieruchomienia na profil białkowy mięśnia szkieletowego.</p> <p>Systemy komórkowe generujące reaktywne formy tlenu (RFT) i azotu (RFA).</p> <p>Systemy komórkowe czynne przy usuwaniu RFT i RFA.</p> <p>Wolnorodnikowe wskaźniki uszkodzenia mięśnia szkieletowego.</p> <p>RFT i RFA, jako molekuly sygnalizacyjne w komórce.</p> <p>Regulacja ekspresji genu.</p>

V. Literatura

Literatura podstawowa:

- Gawroński W., Ziemia A. *Wybrane problemy dopingu a wspomaganie zdolności wysiłkowych w sporcie*. [W:] Jegier A., Nazar K., Dziak A. (red.), *Medycyna Sportowa*, Polskie Towarzystwo Medycyny Sportowej, Warszawa 2005, 501-516.
- Hübner-Woźniak E., Lutosławska G. *Podstawy biochemii wysiłku fizycznego*. Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 2000. 76s
- Hübner-Woźniak E., *Ocena wysiłku fizycznego oraz monitorowanie treningu sportowego metodami biochemicznymi*. Wydawnictwo AWF, Warszawa 2009. 125s
- Pilch W. *Zarys biochemii wysiłku fizycznego*. Politechnika Radomska, Radom 2009. 78s
- Popinigis, J., *Zarys biochemii wysiłku fizycznego*. [W:] Mędraś M. (red.), *Medycyna Sportowa*, Agencja Wydawnicza Medsportpress, Warszawa 2004, 11-44.
- Sobiech K.A. *Biochemia*. Wydawnictwo AWF, Wrocław 2001

Literatura uzupełniająca:

- Bartosz G. *Druga twarz tlenu - wolne rodniki w przyrodzie*. PWN, Warszawa 2016, Wznowienie wyd. 2 z 2003. 447s
- Borkowski J. *Bioenergetyka i biochemia tlenowego wysiłku fizycznego*. AWF, Wrocław, 2008, wyd. 2
- Dembińska-Kieć A., Naskalski J.W., Solnica B. *Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej*. Edra Urban & Partner, Wrocław 2014, wyd. 4. 1120s
- Röhm K.H. *Biochemia Ilustrowany przewodnik*. PZWL, Warszawa 2005. 460s
- Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L. *Biochemia - krótki kurs*. PWN, Warszawa 2013. 920s

VI. Efekty uczenia się:

Efekt uczenia się	Nr efektu	Efekt kształcenia Student, który zaliczył przedmiot potrafi:	Odniesienie do efektów kierunkowych
w zakresie wiedzy	01	Posiada wiedzę w zakresie fizykochemicznych i biologicznych podstaw funkcjonowania organizmu człowieka.	K_W02, K_W04
w zakresie umiejętności	02	Potrafi wyjaśnić i interpretować zmiany metabolizmu pod wpływem wysiłków o różnej intensywności i czasie trwania wykorzystując pomiary wybranych parametrów biochemicznych.	K_U04,
w zakresie kompetencji społecznych	03	Angażuje się w powierzone zadania, potrafi właściwie i współodpowiedzialnie organizować pracę w grupie	K_K06

VII. Sposoby oceny: (F - formująca; P - podsumowująca)

F1 – odpowiedź ustna
F2 – udział w dyskusji
P1 – zaliczenie pisemne

VIII. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Nr efektu	Forma zajęć	Sposób oceny
01	Wk1, Wk2, Wk3, Wk4, Wk5,	F1, F2, P1
02	Wk1, Wk2, Wk3, Wk4, Wk5, A1, A2, A3, A4, A5,	F1, F2, P1
03	Wk1, Wk2, Wk3, Wk4, Wk5, A1, A2, A3, A4, A5,	F1, F2, P1

IX. Warunek zaliczenia przedmiotu: spełnienie formalnych i merytorycznych kryteriów przedmiotu: obecność i aktywny udział w zajęciach, wystarczający poziom wiedzy, umiejętności i kompetencji zweryfikowany na zajęciach oraz pozytywny wynik zaliczenia.

X. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów w punktach ECTS:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:
 - udział w wykładach 10 h
 - udział w ćwiczeniach/zajęciach laboratoryjnych 10 h
 - RAZEM: 20 h
 2. Samodzielna praca studenta
 - przygotowanie do ćwiczeń 10 h
 - opracowanie sprawozdań z ćwiczeń 10 h
 - przygotowanie do zaliczenia pisemnego z przedmiotu 20 h
 - przedmiot kończy się zaliczeniem - przygotowanie do zaliczenia pisemnego/ustnego przedmiotu: materiał wykładowy stanowi integralną część zagadnień realizowanych podczas ćwiczeń i zaliczany jest równoległe w trakcie kolokwium 15 h
 - RAZEM: 55 h
 - godziny kontaktowe + samodzielna praca studenta 75 h
 - OGÓŁEM:
- 1 punkt ECTS = 25h pracy przeciętnego studenta, liczba punktów ECTS = 3

XI. Prowadzący zajęcia: dr Beata Pilat