

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Polskie Towarzystwo Chemiczne

II Szczecińskie Uczniowskie Mikrosymposium Młodych Chemików

Praca zbiorowa pod redakcją Elwiry K. Wróblewskiej i Łukasza Struka



Wydział
Technologii i Inżynierii
Chemicznej

Szczecin, 21 marca 2024 r.



PATRONAT HONOROWY
WOJEWODA ZACHODNIOPOMORSKI



PATRONAT HONOROWY
MARSZAŁKA WOJEWÓDZTWA
ZACHODNIOPOMORSKIEGO
OLGIERDA GEBLEWICZA



P O L I C E

Komitet Organizacyjny

Przewodnicząca

dr hab. inż. Elwira Wróblewska, prof. ZUT

Członek Honorowy

prof. dr hab. inż. Rafał Rakoczy – Dziekan WTilCh

Sekretarz

dr inż. Łukasz Struk

Członkowie

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

dr hab. inż. Grażyna Dąbrowska, prof. ZUT

dr hab. inż. Agata Markowska-Szczupak, prof. ZUT

dr inż. Tomasz Idzik

dr inż. Mateusz Piz

mgr inż. Kamil Kwiatkowski

Komitet Naukowy

Przewodnicząca

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

Członkowie

prof. dr hab. inż. Zofia Lendzion-Bieluń

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

dr hab. inż. Ewa Janus, prof. ZUT

dr hab. Jacek G. Sośnicki, prof. ZUT

dr hab. inż. Jolanta Szoplik, prof. ZUT

dr hab. inż. Beata Zielińska, prof. ZUT

Komisja Kwalifikująca

prof. dr hab. inż. Elżbieta Filipek

dr hab. inż. Anna Błońska-Tabero, prof. ZUT

dr hab. inż. Monika Bosacka, prof. ZUT

Wydano za zgodą Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

ISBN 978-83-7663-370-1

Opublikowano oryginalne prace naukowo-badawcze, niepublikowane wcześniej w innych czasopismach ani materiałach konferencyjnych, kongresach, sympozjach ani nieprzekazane do publikacji. Nadesłanie pracy do Wydawcy uważa się za jednoznaczne z oświadczeniem Autora, że warunek jest spełniony.

Wydawnictwo Uczelniane

Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie

al. Piastów 48, 70-311 Szczecin, tel. 91 449 47 60, e-mail: wydawnictwo@zut.edu.pl

Szczecin, dnia 21 marca 2024 r.

Szanowni Nauczyciele, Drodzy Uczniowie!

Jest nam niezmiernie miło gościć Was ponownie w murach Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Mamy nadzieję, że zainaugurowane w ubiegłym roku Szczecińskie Uczniowskie Mikrosymposium Młodych Chemików stanie się tradycyjnym spotkaniem licealistów z okazji pierwszego dnia wiosny, podczas którego pogłębiać będziecie swoje chemiczne pasje.

W imieniu organizatorów,

dr hab. inż. Elwira K. Wróblewska, prof. ZUT



Przewodnicząca Szczecińskiego Oddziału PTChem

Program

II Szczecińskiego Uczniowskiego Mikrosymposium Młodych Chemików

Temat przewodni: „Chemia w sporcie”

8.00–9.00

Rejestracja uczestników, zawieszanie plakatów

9.00–9.10

Otwarcie Mikrosymposium

9.10–9.40

Wykład prof. dr hab. inż. Mirosławy El Fray pt. „Chemia w sporcie”

9.45–10.45

Prezentacje uczniowskie:

1. Anastazja Pawełczak, Jakub Pietrzak, Wojciech Czerwonko „Pokonać wiatr”
2. Nikola Orzechowska, Róża Socha, Małgorzata Kępińska-Żerko „Rewolucja paliwowa w F1”
3. Natalia Nowak, Małgorzata Tomczyk, Wojciech Czerwonko „Chrzęszczą chrząstki. Zastosowanie medycyny regeneracyjnej w naprawie chrząstek sportowców”
4. Gabriela Bury, Joanna Tymejczyk „Neurochemia w sporcie. Czy to nowy lek na depresję?”

10.45–11.15

Przerwa kawowa

11.15–12.15

Prezentacje uczniowskie:

5. Sandra Pieróg, Anastazja Dobrzańska, Agata Piotrowska „Chemia napojów energetyzujących i ich wpływ na dzieci i młodzież”
6. Piotr Książ, Jakub Wróblewski, Monika Gąsiorowska „Wpływ wybranych substancji zawartych w odżywkach na wydolność sportowca”
7. Dominik Paterocyn, Klaudia Losiak, Angelika Janus „Substancje chemiczne stosowane w dopingu”
8. Julia Jakubowska, Marcel Matusiak, Monika Gąsiorowska „Wpływ środków przeciw poceniu na wydzielanie wody podczas wysiłku”

12.15–13.15

Przerwa obiadowa połączona z sesją plakatową (w trakcie sesji przy plakacie powinien być obecny co najmniej jeden z autorów)

13.15–13.45

Konkurs – quiz pt. „Układ okresowy pierwiastków”

13.45–14.15

Prezentacje kierunków studiów realizowanych na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT w Szczecinie – dr inż. Krzysztof Kowalski

14.15–14.45

Podsumowanie Mikrosymposium. Wręczenie nagród: JM Rektora za najlepszą prezentację ustną, Dziekana za najlepszy plakat oraz pozostałych nagród.

SPIS TREŚCI

<i>Anastazja PAWEŁCZAK, Jakub PIETRZAK, Wojciech CZERWONKO</i>	
Pokonać wiatr	9
<i>Nikola ORZECZOWSKA, Róża SOCHA, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i>	
Rewolucja paliwowa w F1.....	10
<i>Natalia NOWAK, Małgorzata TOMCZYK, Wojciech CZERWONKO</i>	
Chrzęszczą chrząstki. Zastosowanie medycyny regeneracyjnej w naprawie chrząstek sportowców	11
<i>Gabriela BURY, Joanna TYMEJCZYK</i>	
Neurochemia w sporcie. Czy to nowy lek na depresję?	12
<i>Sandra PIERÓG, Anastazja DOBRZAŃSKA, Agata PIOTROWSKA</i>	
Chemia napojów energetyzujących i ich wpływ na dzieci i młodzież	13
<i>Piotr KNIAŻ, Jakub WRÓBLEWSKI, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Wpływ wybranych substancji zawartych w odżywkach na wydajność sportowca	14
<i>Dominik PATEROCYN, Klaudia LOSIAK, Angelika JANUS</i>	
Substancje chemiczne stosowane w dopingu	15
<i>Julia JAKUBOWSKA, Marcel MATUSIAK, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Wpływ środków przeciw poceniu na wydzielanie wody podczas wysiłku.....	16
<i>Andrzej KRAJEWSKI, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Doping – skutki i sposoby wykrywania	17
<i>Kamil BANASIUK, Maciej FUNEK, Joanna NIEMIEC</i>	
Legalny doping w świecie sportu, czyli naturalne suplementy diety	18
<i>Tatiana OGŁOZA, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Sterydy i doping w sporcie	19
<i>Marta BACHANOWICZ, Kornelia HETMAŃSKA, Wojciech CZERWONKO</i>	
Smaczna rekonwalescencja	20
<i>Rozalia ŁUSZCZAK, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
„Lecieć na haju” – narkotyki a organizm sportowca	22
<i>Martyna WOJCIECHOWSKA, Elvio RELLA, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Chemia na dobry humor – wpływ substancji chemicznych wydzielanych i syntetyzowanych przez organizm podczas aktywności fizycznej	23
<i>Agata SKUPIŃSKA, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Dieta sportowca a jego osiągnięcia	24
<i>Magdalena DYMITRUK, Hanna PISKUREWICZ, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Wpływ hormonów na nasz organizm podczas wysiłku fizycznego.....	25
<i>Antonina HUK, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Wpływ dopingu na organizm sportowca	26
<i>Wiktor GRUDKOWSKI, Matylda POPIAŁKIEWICZ, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Węglowodany i ich przemiana w mięśniach sportowca	27
<i>Zuzanna ZINKIEWICZ, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i>	
Wpływ kreatyny na organizm i psychikę sportowców	28

<i>Gabriel WOLSKI, Aleksander SOBEJKO, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Trenbolon – mięśnie rosną same	30
<i>Anna MATIAS, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Energia, która odbiera zdrowie – czyli szkodliwe działanie energetyków	31
<i>Julia JAŚKOWIAK, Wiktoria PACHOLIK, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Jak funkcjonują i wyglądają mięśnie zbudowane na sterydach?	32
<i>Joanna MYSZAK, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Zakwasy – to nie to co myślisz!	33
<i>Aleksandra KARAŚ, Monika KONIARSKA, Monika GĄSIOROWSKA</i>	
Chemia w jeździe konnej – suplementacja, doping u koni wyścigowych oraz jego skutki	34
<i>Liliana OTTLIK, Jolanta KOTLIŃSKA</i>	
Polimery – „katalizatory” sukcesu w pływaniu artystycznym	35
<i>Piotr PAWŁOWSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i>	
Chemia na murawie – mecz piłki nożnej	36
<i>Oliwia GODLEWSKA, Amelia GICELA, Wojciech CZERWONKO</i>	
Materiał na sportowca.....	37
<i>Maciej SŁOWIK, Weronika NOWAK, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO</i>	
Kevlar – od kosmosu do sportu	39

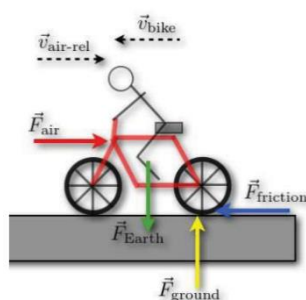
Anastazja PAWEŁCZAK, Jakub PIETRZAK, Wojciech CZERWONKO

Pokonać wiatr

I Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Szczecinie
e-mail nauczyciela: cw18135@zut.edu.pl

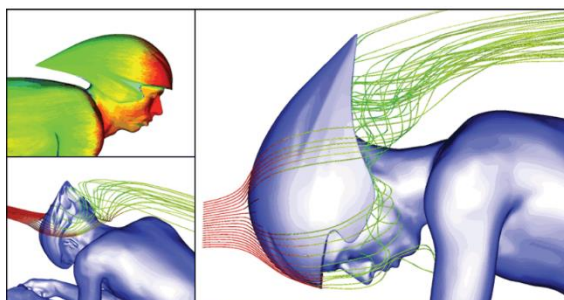
Czy fizyk może mieć coś wspólnego z chemikiem? I jaki ma to związek ze sportem? W naszej pracy przedstawimy, że dzięki połączeniu tych dwóch dziedzin nauki możemy pokonać nawet wiatr. Na jakość jazdy na rowerze nie wpływają jedynie nabyte umiejętności, ale także odpowiednio dobrane materiały, z których ten rower jest zbudowany.

Jak wiemy, tarcie to siła umożliwiająca i jednocześnie utrudniająca jazdę. Oddziałuje bezpośrednio na opony, dlatego do ich produkcji wykorzystuje się kauczuk styrenowo-butadienowy z wypełniaczami (polimerowy związek organiczny otrzymywany ze styrenu i butadienu), który ma zapewnić odpowiednią wytrzymałość na czynniki mechaniczne. Cięższy rower wymaga od nas, byśmy włożyli więcej siły, aby przyspieszyć i pokonać opór powietrza, więc do budowy ramy najlepiej sprawdzi się materiał wzmocniony włóknami węglowymi o niskiej gęstości, który pozwoli na obniżenie całkowitej masy roweru [1].



Rys. 1. Rozkład sił w czasie jazdy [2]

Nie wolno również zapominać o bezpieczeństwie amatorów tego sportu. W celu zapewnienia sobie ochrony, wybrać należy twardy i lekki materiał o dużej odporności na uderzenia np. poliwęglan. Jest to tworzywo wytrzymałe mechanicznie i lekkie, dzięki czemu znajduje zastosowanie w skorupie kasku [1].



Rys. 2. Bezpieczny i opływowy kask jest niezbędny nie tylko dla profesjonalistów [2]

Jak widać, chemię można powiązać nawet z jazdą na rowerze. Wykorzystanie odpowiednich materiałów pozwala na szybkie pokonanie tarcia czy oporu powietrza, a także zadbanie o komfort i bezpieczeństwo.

LITERATURA

- [1] Malizia F., Blocken B., Bicycle aerodynamics: History, state-of-the-art and future perspectives, J. Wind Eng. Ind. Aerod. 2020, 200, 104134.
- [2] MIT OpenCourseware: The Physics of cycling. Otrzymano zgodę na wykorzystanie materiałów, dostęp: 01.02.2024.

Nikoła ORZECOWSKA, Róża SOCHA, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO**Rewolucja paliwowa w F1**

13 Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
e-mail nauczyciela: goskacz@gmail.com

Warunki klimatyczne zmieniają się na całym świecie, co skłania różnorodne firmy i branże do dbania o środowisko. Jedną z takich dziedzin jest Formuła 1, która na przestrzeni lat zmieniała skład swoich paliw. W latach 80. i 90. XX wieku nie przejmowano się stanem środowiska, a skład paliw był niebezpieczny dla ludzi i Ziemi. „Gdy przepisy nie ograniczały maksymalnej ilości benzyny, używaliśmy paliw będących mieszaniną toluenu, ksylenu i benzenu – bardzo niebezpiecznych chemikaliów. Ich historia sięga czasów II wojny światowej, kiedy to po raz pierwszy zmieszano je w wysoko doładowanych silnikach ówczesnych samolotów bojowych” – wyznał po latach Pat Symonds, inżynier znany z Benettona i Renault.

Już na początku XXI wieku normy dotyczące paliw w F1 uległy zmianie. Od sezonu 2000 zawartość siarki w paliwach została zredukowana ze 150 ppm do 50 ppm, a od 2008 roku paliwa stosowane w samochodach Formuły 1 powinny zawierać 5,75% składników pochodzenia biologicznego takich jak bioetanol. Przestrzeganie norm i zasad dotyczących paliw sprawdza się, wykonując wiele procesów chemicznych takich jak chromatografia gazowa. Paliwa bada się, zwracając uwagę na czas retencji substancji. Dzięki tej metodzie oznacza się nawet składniki o śladowych ilościach.



Rys. 1. Dwuwymiarowy chromatograf gazowy

Kolejnym rodzajem paliw są paliwa syntetyczne, przy produkcji których zużywa się CO₂ znajdujące się w powietrzu, co pozytywnie wpływa na środowisko. F1 do 2030 roku chce osiągnąć zerowy poziom emisji CO₂. Do produkcji tego rodzaju paliw używany jest wodór pochodzący z elektrolizy, która jest powszechnym zjawiskiem w przemyśle (rys. 2). Ważnym aspektem są również biopaliwa, do których produkcji używa się słomy, olejów czy surowców powstałych z upraw takich roślin jak trzciny cukrowe oraz rzepak.



Rys. 2. Reakcja na katodzie, podczas której powstaje wodór

W branży F1 nastąpiło wiele rewolucji paliwowych, podczas których nieustannie zmieniał się skład chemicznych paliw. Zaczęto szukać nowych rozwiązań, nowych substancji oraz zaczęto wykorzystywać produkty uboczne wielu reakcji. Biopaliwa i paliwa syntetyczne to przyszłość chemii i branży paliwowej. Ich skład jest różnorodny, wyjątkowy i wciąż udoskonalany.

LITERATURA

- [1] Paliwo w f1. Skład, historia, przepisy i problemy, <https://motohigh.pl>, dostęp: 22.08.2022.
- [2] Samochód Formuły 1, <https://pl.wikipedia.org>, dostęp: 13.08.2022.
- [3] Kuczera Ł., Gigantyczna zmiana w F1. Koniec z tradycyjnym paliwem, <https://sportowefakty.wp.pl>, dostęp: 26.06.2022.
- [4] Dwa rodzaje paliw zrównoważonych dla f1 od 2026 roku, <https://cyrkf1.pl>, dostęp: 21.08.2023.

Natalia NOWAK, Małgorzata TOMCZYK, Wojciech CZERWONKO

Chrzęstną chrząstki. Zastosowanie medycyny regeneracyjnej w naprawie chrząstek sportowców

I Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Szczecinie
e-mail nauczyciela: cw18135@zut.edu.pl

W medycynie regeneracyjnej tkwi nadzieja na uzdrawianie i przynoszenie odbudowy uszkodzonym tkanom, a także szansa na regenerację utraconych komórek [1]. Codzienne intensywne wysiłki sportowców niosą ryzyko kontuzji, szczególnie kontuzji chrząstek, których rola jako amortyzatorów stawów jest kluczowa do utrzymania płynności ruchu i zapobiegania dalszemu uszkodzeniu stawów. Choć chrząstka jest naturalnym sprzymierzeńcem regeneracji, chrząstki stawowe nie mają takiego wsparcia, co nasuwa nam pytanie: Jak pokonać ograniczone zdolności regeneracyjne chrząstek?



Rys. 1. Chrząstka stawowa [4]

Chrząstka to swoisty stróż naszych stawów. Te niezwykle tkankowe osłony absorbują wszelkie obciążenia i tłumią wibracje, sprawiając, że nasze stawy funkcjonują sprawnie. To jakby ukryty mechanizm ochronny, który umożliwia wykonywanie codziennych ruchów z pełną sprawnością. Niezależnie od tego, czy to terapia komórkowa czy zabieg operacyjny, każda metoda ma swoje wady i zalety [2]. Poza tym badania nad nowoczesnymi substancjami stymulującymi regenerację rzucają nowe światło na możliwości przywracania funkcjonalności chrząstki. Warto również wspomnieć o technologicznych postępach w zakresie operacji chrząstki, takich jak nowatorskie techniki wszczepiania implantów, które ewoluują w kierunku minimalizacji ryzyka odrzutu tkanki przeszczepu. Należy również podkreślić, że pomimo postępu w tych dziedzinach nadal istnieją wyzwania, takie jak koszt terapii komórkowej dla szerszej grupy osób czy bezpieczeństwo podczas zabiegu. Istotne jest, aby kontynuować badania i prace nad udoskonalaniem istniejących metod, aby uczynić je bardziej dostępnymi i skutecznymi dla większej liczby pacjentów [3].

Różnorodne strategie naprawy i regeneracji chrząstki stanowią fundament umożliwiający sportowcom kontynuowanie swojej pasji. W obliczu wymagających wyzwań, jakie stawia przed nimi medycyna regeneracyjna, dążymy do zwycięstwa nad kontuzjami, umożliwiając sportowcom utrzymanie aktywności, nawet po doznaniu urazów. Postęp w tej dziedzinie ukierunkowany na opracowywanie lepszych i bardziej dostępnych rozwiązań jest niezwykle inspirujący. Wspólnie podążając ścieżką innowacji medycznych, otwieramy nowe perspektywy dla sportowców i wszystkich osób dotkniętych problemami związanymi z kontuzjami chrząstek.

LITERATURA

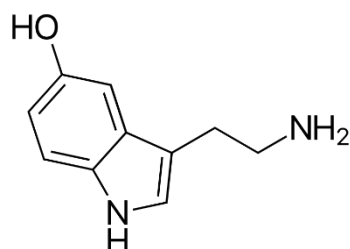
- [1] Dubert F. i in., *Biologia na czasie 3. Zakres rozszerzony*, Nowa Era, 2021.
- [2] Sawicki W., Malejczyk J., *Histologia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2020.
- [3] Cong B. i in., *Current and novel therapeutics for articular cartilage repair and regeneration Ther. Clin. Risk. Manag.* 2023, 19, 485–502.
- [4] Rys. 1. Chrząstka stawowa, <https://fizjoterapeuty.pl>, dostęp: 6.02.2024.

Gabriela BURY, Joanna TYMEJCZYK

Neurochemia w sporcie. Czy to nowy lek na depresję?

IX Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Bohaterów Monte Cassino w Szczecinie
e-mail nauczyciela: joanna.tymieczek@lo9.szczecin.pl

Według danych z WHO na depresję chorują 280 mln ludzi na świecie. Jest ona poważnym problemem zdrowia publicznego w wielu krajach. Zazwyczaj pacjenci są leczeni lekami przeciwdepresyjnymi lub terapią psychologiczną, nieraz mieszaniną obu. Chociaż są skuteczne, nie wszyscy pacjenci zareagują na te metody leczenia. W ciągu ostatnich lat opracowano alternatywne/uzupełniające terapie. Aktywność fizyczna i ćwiczenia są skuteczne w leczeniu depresji i zmniejszaniu śmiertelności, co jest poparte opublikowanymi obszernymi danymi z badań podstawowych i klinicznych. Wyższe poziomy aktywności fizycznej (PA) i ćwiczenia wywołują działanie obronne na depresję. W mojej prezentacji postaram się wytłumaczyć, w jaki sposób na poziomie chemii molekularnej dochodzi do pewnych zmian, które obserwuje się u osób podejmujących wysiłek fizyczny.



Rys. 1. Wzór strukturalny serotoniny

LITERATURA

- [1] Lewinsohn P.M. i in., Age-cohort changes in the lifetime occurrence of depression and other mental disorders, J. Abnorm, Psychol. 1993, 102, 110–120.
- [2] Babyak M. i in., Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months, Psychosom. Med. 2000, 62, 633–638.

Sandra PIERÓG, Anastazia DOBRZAŃSKA, Agata PIOTROWSKA

Chemia napojów energetyzujących i ich wpływ na dzieci i młodzież

Liceum Ogólnokształcące im. Sybiraków w Szczecińskiej Szkole Florystycznej
e-mail nauczyciela: agatapiotrowska82@gmail.com

Głównym celem naszej pracy jest wykazanie, jak niebezpieczne dla zdrowia młodych ludzi może być nadmierne spożywanie napojów energetycznych, tzw. energetyków. Jako nastolatki jesteśmy świadkami, że coraz więcej naszych rówieśników pije te napoje, aby mieć więcej energii. Niestety tym samym przyjmują oni dawkę kofeiny od 3 do 5 razy większą od normy, nie zdając sobie sprawy, że ma to negatywny wpływ na ich zdrowie.

Do głównych objawów nadmiernego spożywania napojów energetyzujących należą m.in. nadpobudliwość, kołatanie serca, zawroty głowy, bezsenność i problemy żołądkowe, w najgorszym przypadku mogą wystąpić drgawki, a nawet depresja. Dopuszczalna maksymalna dobową dawką kofeiny dla osoby pomiędzy 10. a 12. rokiem życia wynosi 80 mg. Powyżej 13. roku życia za maksymalną dawkę uznaje się 2,5 mg na 1 kg masy ciała dziecka, z zastrzeżeniem, aby nie przekraczać 100 mg/dobę. Spożywanie dużej ilości „energetyków” powodujące przekroczenie dziennej dopuszczalnej dawki kofeiny do 300 mg, poza opisanymi powyżej objawami może doprowadzić do stałego uszkodzenia układu sercowo-naczyniowego. Za głównego winowajcę negatywnych skutków picia „energetyków” uważa się kofeinę, której zawartość wynosi średnio 32 mg/100 ml. Nie jest ona jednak jedynym składnikiem mającym negatywny wpływ na zdrowie. Napoje energetyczne zawierają również taurynę, która też zwiększa pobudzenie organizmu, a także cukry proste – podczas gdy kawa czy herbata nie zawierają tych substancji.

Celem naszej pracy jest również przekonanie rówieśników do zastąpienia napojów energetyzujących kawą, herbatą czy yerba mate. Dla przykładu, herbata zielona zawiera ok. 20 mg kofeiny/100 ml, co oznacza, że jest zdrowszym zamiennikiem „energetyków”. Yerba mate natomiast ma właściwości antyoksydacyjne, wspomaga również trawienie [4].

Chcemy także podkreślić, że przyjmowanie kofeiny w odpowiednich ilościach przynosi pozytywne efekty, takie jak zmniejszenie ryzyka wystąpienia chorób takich jak alzheimer, parkinson, cukrzyca typu II, choroby serca. Regularne picie kawy u mężczyzn zmniejsza ryzyko choroby raka prostaty. Ponadto kofeina reguluje poziom histaminy w organizmie, która jest odpowiedzialna za reakcje chemiczne [3].

LITERATURA

- [1] Zużewicz K., Konarska M., Kofeina – sposób na poprawę sprawności działania i zapobieganie senności, *Bezp. Pr. Nauka Prakt.* 2008, 5, 10–14.
- [2] Wiśniewska M., Kawa a zdrowie. Ile i jakiej kawy pić, by miała korzystny wpływ na organizm?, <https://dietytycy.org.pl/ciemna-jasna-strona-kawy/>, dostęp: 12.02.2024.
- [3] Baranowska A., Kawa szkodzi czy jest zdrowa? Wyniki badań, <https://www.onlinezdrowie.pl/kawa-szkodzi-czy-jest-zdrowa-wyniki-badan>, dostęp: 12.02.2024.
- [4] Gambero A., Ribeiro M.L., The positive effects of yerba maté (*Ilex paraguariensis*) in obesity, *Nutrients* 2015, 7(2), 730–750.

Piotr KNIAŻ, Jakub WRÓBLEWSKI, Monika GAŚSIOROWSKA

Wpływ wybranych substancji zawartych w odżywkach na wydajność sportowca

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela:monika.gasiorowska75@gmail.com

Rosnąca popularność twórców promujących zdrowy i aktywny tryb życia, a także kulturystykę i inne sporty, w tym siłowe, wzbudziły u szerokiego grona osób zainteresowanie suplementacją swojej diety różnorodnymi środkami, od najprostszych i najczęściej stosowanych, takich jak napoje izotoniczne, witaminy, odżywki proteinowe czy kreatyna – po środki anaboliczne. Zażywanie każdej z nich ma za swój główny cel poprawę kondycji i siły sportowca. Odżywki takie działają na różne sposoby, od zwiększania objętości włókien mięśniowych przez gromadzenie w nich wody lub dostarczanie większej ilości budulca, stymulację wydzielania hormonów wpływających na budowę tkanki mięśniowej, po podwyższenie efektywności transportu tlenu przez krew, a co za tym idzie – wydajności procesów energetycznych. Choć pozornie mogłoby się wydawać, że efekty ich działania nie niosą za sobą negatywnych skutków, w rzeczywistości jest zupełnie inaczej. Stosowanie odżywek w nieodpowiednich ilościach, a co najważniejsze, bez udziału zbilansowanej diety i odpowiedniego nawodnienia, może mieć niepożądane konsekwencje.

W niniejszej pracy przedstawiono wpływ środków suplementujących dietę na rozwój tkanki mięśniowej i inne parametry regulujące wydolność, a także sposoby ich stosowania minimalizujące szanse na wystąpienie potencjalnych skutków ubocznych [1–3].

LITERATURA

- [1] Łyszczek M., Suplementy od A do Z, Publicat, 2022.
- [2] Spattini M., Żywnie i suplementacja w sporcie, Esteri, 2021.
- [3] <https://www.facebook.com/JakubTraczDietetyka>.

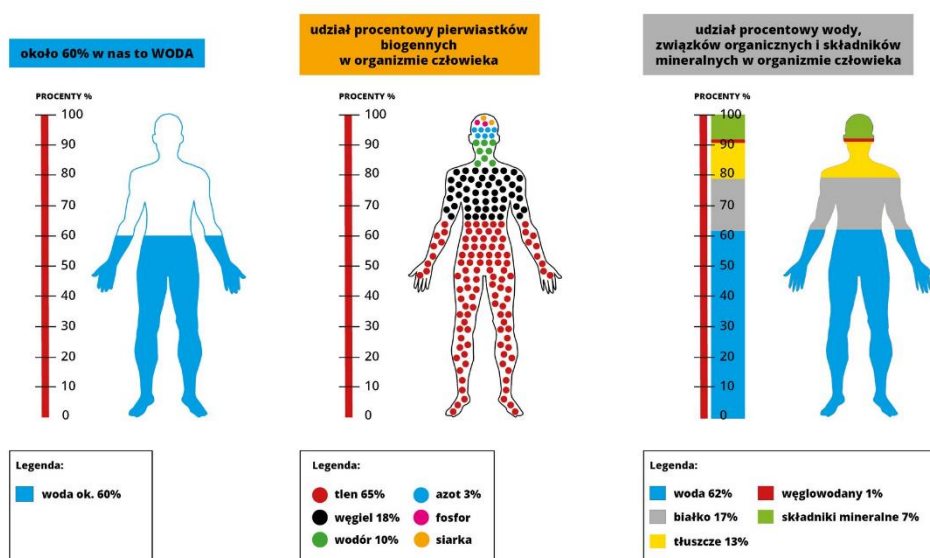
Dominik PATEROCYN, Klaudia LOSIAK, Angelika JANUS

Substancje chemiczne stosowane w dopingu

Centrum Edukacji „Zdroje” w Szczecinie
e-mail nauczyciela: angelika_janus@o2.pl

Każdy z nas jest zbudowany z cząsteczek o wielkości niewyobrażalnej dla nas. Pierwiastki chemiczne, substancje chemiczne tworzą życie i są nieodzownym elementem jego funkcjonowania.

To, jak jesteśmy zbudowani i jak poszczególne pierwiastki czy substancje chemiczne na nas wpływają, przedstawia poniższy rysunek.



Rys. 1. Przedstawienie udziałów poszczególnych pierwiastków, związków organicznych, składników mineralnych i wody

Niestety, tak jak mogą one nasze życie wzbogacać pozytywnie, mogą również działać szkodliwie, a wręcz toksycznie. Do takich substancji można zaliczyć substancje stosowane w dopingu.

Coraz częściej słyszymy o dopingu w świecie sportu. Doping jest to nienaturalne podnoszenie wydolności fizycznej i psychicznej w celu poprawy wyników. Mimo że jest to niebezpieczne i szkodliwe dla organizmu człowieka, to w świecie sportu jest stosowane przez niektórych sportowców.

Doping można podzielić m.in. na: steroidy anaboliczne, narkotyki, stymulatory i preparaty odwadniające, przetaczanie krwi oraz preparaty krwiotropowe czy krwiotwórcze; beta-blokery; sposoby fizjologiczne.

Przykładami substancji stosowanych w dopingu są: sterydy, hormon wzrostu (hGH), insulina, testosteron, furosemid, amfetamina, kokaina, erytropoetyna, propranolol.

Obecnie są metody badawcze, którymi można wykryć i zidentyfikować substancje oraz metody niedozwolone w sporcie.

LITERATURA

- [1] <https://zpe.gov.pl/a/związki-chemiczne-budujace-organizm/D13d21g0b>
- [2] Gładysz O., Substancje i metody zabronione w sporcie, Farm Pol. 2018, 74, 146–154.
- [3] <https://anty doping.pl/kontrola/miedzynarodowy-standard-listy-substancji-i-metod-zabronionych/>

Julia JAKUBOWSKA, Marcel MATUSIAK, Monika GĄSIOROWSKA

Wpływ środków przeciw poceniu na wydzielanie wody podczas wysiłku

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Już od najwcześniejszych lat naszego życia uprawiamy aktywność fizyczną, podczas której organizm regulując ciepłotę, wydziela wodę z organizmu. Zjawisko to nazywamy poceniem się. By zniwelować przykry zapach jemu towarzyszący, używamy najróżniejszych środków przeciw poceniu. Niniejsza praca skupia się na ocenie skuteczności różnych środków antyperspiracyjnych oraz ich wpływie na ilość wydzielanej wody podczas aktywności fizycznej.

W pracy analizujemy również potencjalne skutki uboczne stosowania tych środków i ich zgodność z naturalnymi procesami regulacji temperatury organizmu. Ponadto praca ma na celu dostarczenie bardziej szczegółowej wiedzy na temat skuteczności oraz bezpieczeństwa stosowanych środków antyperspiracyjnych w kontekście aktywności fizycznej. Często środki te zawierają allantoinę oraz związki glinu, na których głównie skupimy się w naszej pracy.



Rys. 1. Aplikowanie antyperspirantu

LITERATURA

- [1] Forma E., Szymczyk A., Krześlak A., Wybrane ksenoestrogeny i ich wpływ na zdrowie człowieka, Folia med. Lodzienia 2013, 40, 79–97.
- [2] Arct J., Depta P., Alantoina – działanie i wykorzystanie kosmetyczne, Pol. J. Cosmetol. 2016, 19, 12–17.

Andrzej KRAJEWSKI, Monika GĄSIOROWSKA

Doping – skutki i sposoby wykrywania

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Doping to bardzo szerokie pojęcie, można np. dopingować zawodników do walki oklaskami, okrzykami czy śpiewem. Taki doping motywuje do rywalizacji i większego wysiłku, a co za tym idzie – lepszych wyników. Każdy odczuwa potrzebę osiągnięcia pewnego poziomu samozadowolenia i zaspokojenia swoich ambicji. Uczeń pragnie uzyskać jak najwyższą średnią ocen, a sportowiec stanąć na najwyższym podium. Jednak czy zawsze ich wyniki są rezultatem uczciwej gry...

Za doping uznaje się pobudzanie organizmu do zwiększonej wydolności fizycznej i umysłowej z zastosowaniem środków i metod niedozwolonych. Są one zabronione, ponieważ osiągnięcie za ich pomocą przewagi nad rywalami jest nieetyczne i może szkodzić zdrowiu. Słowo doping pochodzi od angielskiego *dope*, co oznacza m.in. „narkotyzować się”, „dodawać, dosypywać środek narkotyzujący, oszałamiający, znieczulający”, „wlać, wsypywać narkotyk”, ale również, co ciekawe, „sfalszować”, a także „głupek, naiwniak”.

Niniejsza praca podejmuje próbę zestawienia efektów i skutków stosowania wybranych środków dopingujących na przykładzie kilku wybranych substancji, m.in. sterydów anabolicznych, kannabinoidów czy beta-blokerów. Opisuje również metody ich wykrywania. W pracy zostaną także zaprezentowane statystyki nt. opinii młodych sportowców o potrzebie ich stosowania.

LITERATURA

- [1] Ziemia A., Mroczna strona medalu, Wiedza i Życie 2000, 9.
- [2] Łuczak M., Oszustwo dopingowe w sporcie wyczynowym wśród kobiet w latach 1950–2017, Rozpr. Nauk. Akad. Wych. Fiz. we Wrocławiu, 2018, 60, 118–134.
- [2] Polska Agencja Antydopingowa, Lista substancji zabronionych, antydoping.pl.
- [3] Postawy i opinie w zakresie stosowania doping. Streszczenie raportu Kantar TNS zrealizowanego na zlecenie Ministerstwa Sportu i Turystyki Rzeczypospolitej Polskiej, www.gov.pl.
- [4] Raport badawczo-analityczny dotyczący postaw i opinii w zakresie stosowania doping. Raport Kantar TNS na zlecenie Ministerstwa Sportu i Turystyki Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, październik 2017.
- [5] eanglishsquare.pl
- [6] Van Renterghem P. i in., Development of a GC/C/IRMS method--confirmation of a novel steroid profiling approach in doping control, Steroids, 2012, 77, 1050–1060.
- [7] https://pl.wikipedia.org/wiki/Doping_wydolno%C5%9Bciowy
- [8] <https://www.antidoping.ch/de/node/1237>

Kamil BANASIUK, Maciej FUNEK, Joanna NIEMIEC

Legalny doping w świecie sportu, czyli naturalne suplementy diety

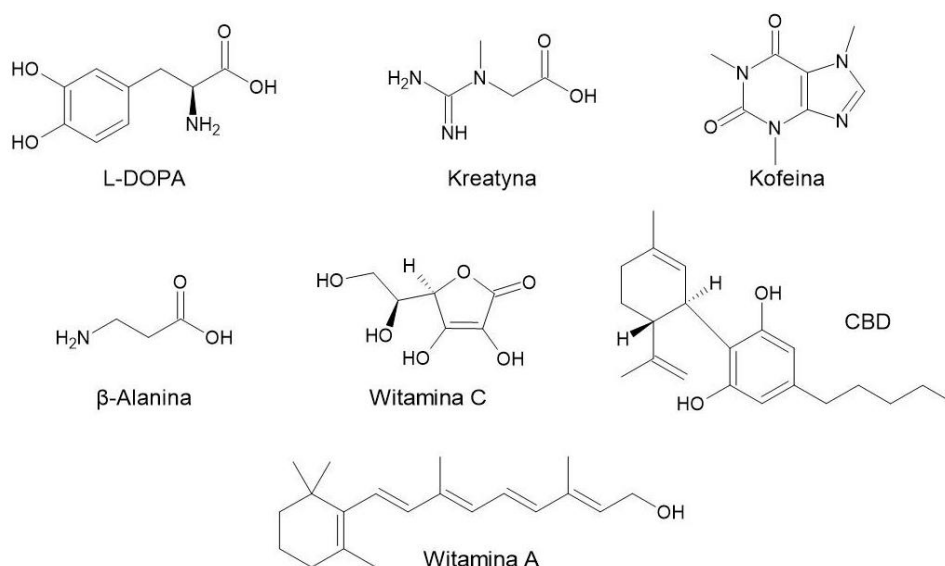
Zespół Szkół Chemicznych im. Marii Skłodowskiej-Curie w Krakowie
e-mail nauczyciela: niem68jo@gmail.com

Doping wydolnościowy polega na sztucznym podnoszeniu wydolności fizycznej i psychicznej zawodnika. Z trzech głównych rodzajów dopingu najbardziej dostępny oraz najłatwiejszy do wykrycia jest doping farmakologiczny, który wykorzystuje biologicznie czynne związki chemiczne [1]. W Polsce corocznie stwierdza się występowanie zabronionych substancji u 1–2% sportowców [2]. Standardowa sankcja za łamanie przepisów antydopingowych to czteroletnie zawieszenie lub dwuletnia dyskwalifikacja, jeżeli działanie nie było celowe [3].

Najczęściej używanymi substancjami w dopingu farmakologicznym są sterydy anaboliczne, hormony i związki pobudzające. Są to związki trudnodostępne wymagające recept od lekarzy (np. testosteron) lub nielegalne środki odurzające i psychotropowe (np. pochodne 2-fenyletyloamin). Z tego względu zawodnicy szukają legalnych, łatwo dostępnych naturalnych zamienników.

W krajach UE dopalacze naturalnego pochodzenia są uznawane za suplementy diety, czyli skoncentrowane preparaty zawierające mieszkankę związków zawierające m.in. aminokwasy, witaminy oraz sole. Przez to nie są oficjalnie zabronione [4].

Naturalne związki organiczne zaliczane do aminokwasów i ich pochodnych (np. DOPA, kreatyna, β -alanina), alkaloidów (np. kofeina, teobromina), terpenoidów i zoprenoidów (np. witaminy A, E, K), witamin z grupy B oraz jeden związek z grupy kannabidioli (CBD) to przykłady szeroko stosowanych suplementów diety w sporcie.



Rys. 1. Najczęściej stosowane suplementy diety w sporcie

LITERATURA

- [1] Wikipedia, Doping wydolnościowy, https://pl.wikipedia.org/wiki/Doping_wydolno%C5%9Bciowy, dostęp: 12.02.2024.
- [2] Najwyższa Izba Kontroli 2019, Skuteczniejsza walka z dopingiem, <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/doping-w-sporcie-wyczynowym.html>, dostęp: 12.02.2024.
- [3] Ustawa z dnia 21 kwietnia 2017 r. o zwalczaniu dopingu w sporcie Dz. U. z 2022 poz.1258.
- [4] Kołodziejczyk A., Naturalne związki organiczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.

Tatiana OGŁOZA, Monika GĄSIOROWSKA

Sterydy i doping w sporcie

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Doping w sporcie jest to świadome lub nieświadome zażywanie środków lub metod zabronionych przez Międzynarodowy Komitet Olimpijski. O tym, czy dana substancja jest zabroniona, decyduje Światowa Agencja Antydopingowa (The World Anti-Doping Agency, WADA), utworzona pod przewodnictwem Międzynarodowego Komitetu Olimpijskiego. Instytucja ta co roku publikuje listę zakazanych środków. Niektóre obecnie legalne substancje wcześniej figurowały na liście jako zakazane. Przykładem może być kofeina, którą aż do 2004 roku można było spożywać w ściśle ograniczonych dawkach, natomiast dziś już bez ograniczeń. Niektóre substancje są zakazane tylko w określonych dyscyplinach – np. alkohol traktowany jest jak doping tylko w sportach powietrznych, motorowych, samochodowych i w łucznictwie.

Jednym z przykładów dopingu są sterydy, pochodne testosteronu, czyli męskiego hormonu płciowego. Wykazują one działanie zarówno anaboliczne (stymulujące powstawanie tkanki mięśniowej), jak i androgenne (charakterystyczne dla hormonów męskich). Są to substancje bardzo szkodliwe i niebezpieczne z uwagi na szereg działań niepożądanych, które wywołują. Stosowanie sterydów może m.in. zaburzać gospodarkę hormonalną, powodując spadek popędu seksualnego u mężczyzn, zwiększone owłosienie ciała u kobiet, trądzik, ginekomastię czy przyspieszenie procesów starzenia i w sporcie są surowo zabronione. Mimo iż wykrycie takich substancji w organizmie sportowca podlega karze, wciąż są dość powszechnie używane.

W niniejszej pracy opiszę przykłady substancji dopingujących, w tym sterydów, i przedstawię przyczyny i skutki ich stosowania.

LITERATURA

- [1] Mędraś M., Jóźków P., Zastosowanie testosteronu i steroidów androgenno-anabolicznych w sporcie, *Endokrynol. Pol.* 2009, 60, 204–209.
- [2] Lista substancji zabronionych, <https://anty doping.pl/kontrola/miedzynarodowy-standard-listy-substancji-i-metod-zabronionych/>
- [3] [http://anetalechman.pl/doping-w-sporcie-nieetyczne-zachowania-sportowcow-i-ich-wplyw-na-wychowanie-dzieci-i-młodzieży/](http://anetalechman.pl/doping-w-sporcie-nieetyczne-zachowania-sportowcow-i-ich-wplyw-na-wychowanie-dzieci-i-mlodziezy/)

Marta BACHANOWICZ, Kornelia HETMAŃSKA, Wojciech CZERWONKO

Smaczna rekonwalescencja

I Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: cw18135@zut.edu.pl

Zapewne każdy z nas miał kiedyś trenera lub przyjaciela, który powtarzał, że gdyby nie kontuzja sprzed kilku lat, to pewnie byłby w kadrze narodowej. Kontuzje są częstymi zdarzeniami, które mogą przeszkodzić sportowcom w osiąganiu satysfakcjonujących wyników i rozwijaniu kariery sportowej. Kontuzje mogą mieć poważne konsekwencje dla zdrowia oraz możliwości sportowych osób aktywnie fizycznych. Istotne są skuteczne działania zapobiegawcze, które mogą zmniejszyć ryzyko urazów i utrzymać sportowców w idealnej formie fizycznej.

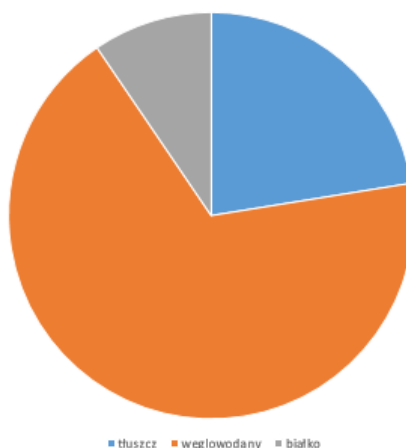
Pierwszym kluczowym składnikiem diety sportowca są aminokwasy rozgałęzione (ang. *branched chain aminoacids*, BCAA). Jest to grupa trzech ważnych budulców białka: leucyny, izoleucyny i waliny, które są obecne w produktach spożywczych bogatych w białko. Odgrywają one kluczową rolę w syntezie białek mięśniowych, co jest istotne dla ich wzrostu i naprawy. Z tego względu BCAA pomaga w leczeniu kontuzji mięśni, które mogą wystąpić podczas gwałtownego ruchu, przeciążenia lub urazu [1].

Węglowodany są kolejnym istotnym elementem diety sportowca, zapewniającym energię niezbędną do wykonywania intensywnych treningów. Spożycie odpowiedniej ilości pomaga utrzymać stabilny poziom glukozy we krwi. Ma to kluczowe znaczenie dla wydajności sportowej oraz zapobiegania spadkom energii, które mogą prowadzić do kontuzji spowodowanych zmęczeniem.

Ostatnim ważnym składnikiem są tłuszcze. Dostarczają potrzebną energię do długotrwałej aktywności oraz wspierają zdrowie układu nerwowego i hormonalnego. Spożycie odpowiednich tłuszczów, takich jak kwasy omega-3, może również przyczynić się do zmniejszenia stanów zapalnych w organizmie, wspierając proces regeneracji po treningu i zapobiegając kontuzjom.

Jednym z produktów, który zawiera wszystkie fundamentalne składniki i jest przy okazji pyszny, jest mleko czekoladowe. Okazuje się, że jest idealnym zamiennikiem typowych napojów izotonicznych, ponieważ oprócz węglowodanów zawiera również białko i tłuszcze. Białka mleka przyspieszają syntezę białek mięśniowych po treningu i mogą być efektywne w łagodzeniu uszkodzeń mięśni oraz zakwasów. Tak samo jak napoje izotoniczne mleko czekoladowe uzupełnia poziom węglowodanów oraz dostarcza energię [2].

Składniki odżywcze w mleku czekoladowym



Rys. 1. Składniki odżywcze w mleku czekoladowym

Reasumując, zapobieganie kontuzjom w sporcie wymaga uwzględnienia różnorodnych składników odżywczych w diecie sportowca. Białka, węglowodany, tłuszcze odgrywają kluczową rolę w utrzymaniu zdrowia mięśni, stawów i ogólnej wydolności organizmu. Niemniej jednak istnieje również miejsce na smaczne i pożywne dodatki, takie jak mleko czekoladowe, które może dostarczyć kompleksowych składników odżywczych, wspierając regenerację mięśni i zmniejszając ryzyko kontuzji.

LITERATURA

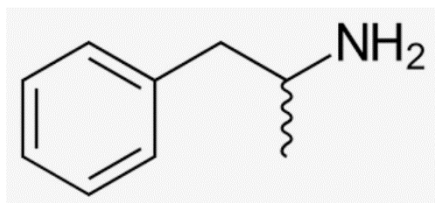
- [1] MIT OpenCourseware. Za uzyskaniem zgody od MIT, <https://ocw.mit.edu/courses/es-010-chemistry-of-sports-spring-2013/>, dostęp: 01.02.2024.
- [2] Karp J.R. i in., Chocolate milk as a post-exercise recovery aid, *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2006, 16, 78–91.

Rozalia ŁUSZCZAK, Monika GĄSIOROWSKA**„Lecieć na haju” – narkotyki a organizm sportowca**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Powszechnie wiadomo, że uprawianie sportu jest zdrowe dla organizmu, jednak sportowi wyczynowemu lub zawodowemu towarzyszy ogromny stres i napięcie. Wielu sportowców nie radzi sobie z nimi, sięgając po różne substancje zmniejszające to napięcie. Wśród nich można wyróżnić m.in. narkotyki, czyli substancje, które zgodnie z ustawą o przeciwdziałaniu narkomanii definiuje się jako środki odurzające, psychotropowe i psychoaktywne, bezpośrednio działające na ośrodkowy układ nerwowy. Niektóre z nich występują w suplementach przeznaczonych dla sportowców, w celu np. zwiększenia wydolności tlenowej i stymulacji przemiany materii, powodując utratę tkanki tłuszczowej. Należą do nich m.in. amfetamina i jej pochodne.

W niniejszej pracy przedstawiono przykłady narkotyków twardych, takich jak: amfetamina (1-fenyl-2-aminopropan) oraz kokaina, jak również tych zawierających tetrahydrokannabinol (THC) i omówiono wpływ tych środków psychoaktywnych na organizm sportowca. Opisano sposoby wykrywania narkotyków w organizmie, m.in. za pomocą testów zawierającymi złoto koloidalne i antygeny. Ponadto przytoczono przykłady sportowców, u których wykryto substancje niedozwolone.



Rys. 1. Wzór strukturalny amfetaminy

LITERATURA

- [1] Pokrywka A., Środki dopingujące z grupy narkotyków w moczu sportowców polskich w latach 1998–2004, rozprawa doktorska, Instytut Sportu w Warszawie, 2005.
- [2] Narkotyki – co Ci grozi?, <https://www.gov.pl/attachment/4e1648e8-c332-4ff9-9ccb-18e7a7ab255f>

Martyna WOJCIECHOWSKA, Elvio RELLA, Monika GĄSIOROWSKA**Chemia na dobry humor – wpływ substancji chemicznych wydzielanych i syntetyzowanych przez organizm podczas aktywności fizycznej**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Od najmłodszych lat przekazywane nam były hasła: „sport to zdrowie” oraz „w zdrowym ciele zdrowy duch”. Zwykle aktywność fizyczna kojarzona jest z korzystnym wpływem jedynie na nasze zdrowie fizyczne, ale nie dostrzegamy jej pozytywnych działań w aspekcie zdrowia psychicznego. Według Johna J. Rateya, profesora psychiatrii Szkoły Medycznej Harvardu, dla naszego organizmu aktywność fizyczna ma większy wpływ na umysł niż ciało.

Wysiłek fizyczny reguluje nastrój, szybkość reakcji, dobre samopoczucie oraz witalność. Dzieje się tak dlatego, że ruch jest bodźcem, który stymuluje mózg do większej aktywności, wydzielania hormonów oraz wytwarzania nowych komórek nerwowych. Podjęcie aktywności ruchowej interpretowane jest przez nasz mózg jako sytuacja stresowa i właśnie dzięki temu uwalniane są neuroprzekaźniki mające złagodzić ból fizyczny i dyskomfort psychiczny. Podczas intensywnego wysiłku organizm wydziela i wytwarza wiele substancji chemicznych takie jak dopamina, hormon motywacji oraz serotonina, która poprawia humor i dodaje energii. Za redukcję stresu i poprawę nastroju odpowiadają endorfiny, zwane też hormonami szczęścia, które uwalniają się po skończonym wysiłku.

W niniejszej pracy przedstawimy liczne przykłady substancji chemicznych wytwarzanych przez organizm podczas wysiłku fizycznego oraz omówimy ich budowę chemiczną oraz działanie na organizm, w tym wpływ na kondycję psychiczną i fizyczną sportowca.

Poniżej przedstawiono strukturę dopaminy, neuroprzekaźnika popularnie nazywanego przekaźnikiem przyjemności.



Rys.1. Dopamina – neuroprzekaźnik wpływający na samopoczucie

LITERATURA

- [1] PrzeglądSportowy.pl, data utworzenia: 30.03.2017 00:37.
- [2] Łuszczżyńska A., Psychologia sportu i aktywności fizycznej. Zagadnienia kliniczne, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2015.
- [3] O'Connor J.P. i in., Aktywność fizyczna w psychologii zdrowia, Edra Urban & Partner, 2023.
- [4] Anders H., W zdrowym ciele zdrowy mózg, Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 2021.

Agata SKUPIŃSKA, Monika GAŚSIOROWSKA

Dieta sportowca a jego osiągnięcia

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Dla osób aktywnie uprawiających sport jedną z najważniejszych rzeczy jest prawidłowe pokrycie potrzeb energetyczno-odżywczych, czyli dostarczenie organizmowi wystarczającej ilości witamin i odpowiednich pierwiastków chemicznych, ponieważ to one mają duży wpływ na efektywność treningów oraz chronią sportowca przed chorobami i urazami. Wiadomo, że im większa aktywność fizyczna, tym większe ryzyko odwodnienia lub wyczerpania mikroskładników, dlatego powinno się zadbać o to, aby dieta była zbilansowana i dostosowana do uprawianego sportu. Najlepszym źródłem energii są węglowodany. Ich brak powoduje u nas poczucie zmęczenia i dekoncentrację. Jak wynika z danych z 2016 roku, w zależności od rodzaju obciążenia fizycznego, w przypadku lekkiego wynosi ono od 3–5 g na kg masy ciała, jednak przy dużym obciążeniu będzie wynosiło nawet do 8 g/kg. Jest też sporo mitów na temat odżywiania się sportowców, które należy obalić. Mechanizmy, za pomocą których komórki i organizmy sportowców regulują i koordynują metabolizm, są przedmiotem zainteresowania badaczy w wielu dziedzinach nauk biomedycznych. Wielu sportowców chce, aby ich wyniki były jak najwyższe, a co za tym idzie – powinni zadbać o sposób odżywiania.

W swojej pracy chciałabym udowodnić, że odżywianie ma ogromny wpływ na osiągnięcia w sporcie.

LITERATURA

- [1] Thomas i in., Dane internetowe 2016.
- [2] Fakty i fikcje w żywieniu człowieka, Polskie Towarzystwo Nauk Żywnościowych, 2021.
- [3] Biochemia Harpera, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1994.

Magdalena DYMITRUK, Hanna PISKUREWICZ, Monika GAŚSIOROWSKA**Wpływ hormonów na nasz organizm podczas wysiłku fizycznego**

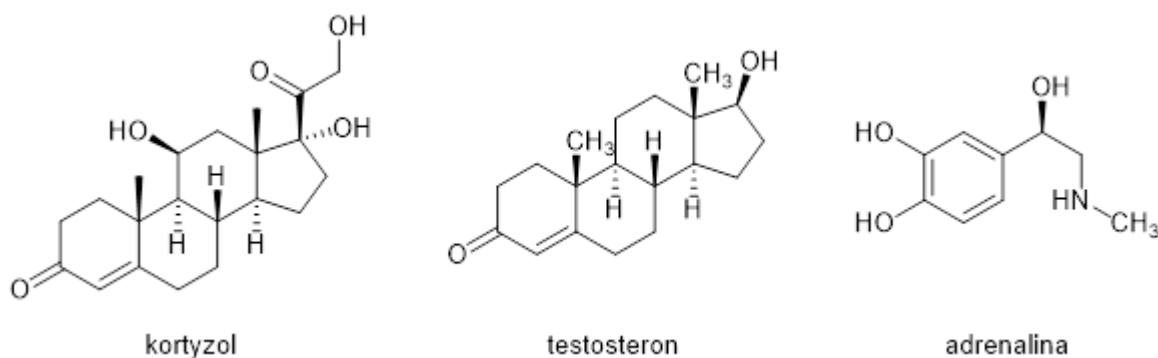
Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Hormony są związkami chemicznymi wydzielanymi przez gruczoły dokrewne lub tkanki układu hormonalnego. Służą do przekazywania informacji pomiędzy poszczególnymi narządami organizmu. Im wyższa jest nasza aktywność fizyczna oraz cięższy trening, tym większe są skutki hormonalne. Kiedy ćwiczymy, nasz organizm wytwarza m.in. testosteron, kortyzol, adrenalinę, hormon wzrostu.

Testosteron powoduje pozytywnego „kopa treningowego”, wprowadza ciało w stan rozrostu mięśni, zwiększa siłę i wydajność, poprawia wydolność podczas treningu, przyspiesza regenerację, zmienia metabolizm. Wytwarzany jest przez komórki Leydiga w jądrach u mężczyzn i przez jajniki u kobiet.

Głównym zadaniem kortyzolu jest zwiększanie stężenia glukozy we krwi w sytuacjach stresowych (wysiłek fizyczny, stres psychiczny, głodzenie), gdy w szczególności wzrasta na nią zapotrzebowanie. Produkowany jest w warstwie pasmowatej kory nadnercznej.

Adrenalina to hormon przetrwania, pozwala zebrać nam wszystkie możliwe siły, by tylko przeżyć, uratować się. Ma ogromne działanie dla przebiegu procesu lipolizy, podnosi temperaturę ciała i przyspiesza przemianę materii. Jest hormonem wydzielanym przez korę nadnercza. Hormon wzrostu odpowiada za rozrost niemalże wszystkich tkanek. Jest białkowym hormonem produkowanym przez komórki przysadki mózgowej. Gospodarkę hormonalną zaburzają nieodpowiednia dieta – obfitująca w żywność przetworzoną, typu fast food, nadmiar soli, cukrów, nadużywanie alkoholu i innych używek – ma wpływ na nasz metabolizm. Przyczynami zaburzeń hormonalnych są także stres i problemy emocjonalne. Organizm podczas biegania, ćwiczeń aerobowych czy jazdy na rowerze wytwarza hormony odpowiedzialne za nasz nastrój. Po udanym treningu wzrasta więc poziom endorfin, dlatego warto ćwiczyć, aby czuć się lepiej.



Rys. 1. Struktury wybranych hormonów

LITERATURA

- [1] Birch L. i in., Fizjologia sportu, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
 [2] Górski J., Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2019.

Antonina HUK, Monika GAŚSIOROWSKA

Wpływ dopingu na organizm sportowca

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Doping jest to zjawisko rozumiane jako sztuczne podnoszenie wydolności organizmu zawodnika za pomocą metod medycznych, wykraczających poza normalny trening. Jest on traktowany jako proceder nielegalnych i zakazany w sporcie wyczynowym. Dzielimy go na trzy rodzaje: farmakologiczny, fizjologiczny oraz genetyczny.

Przykładem związków stosowanych w dopingu farmakologicznym są sterydy anaboliczne, w tym metandienon. Jego głównym celem jest zwiększenie masy mięśniowej sportowca, jednak ma on wiele skutków ubocznych, do których należą uszkodzenie wątroby czy nadmierna agresja. Jest on ważnym związkiem, wykorzystywanym jako lek przy niedoborze białka i w rekonwalescencji. Innymi substancjami nadużywanych w sporcie są: hormony, związki o działaniu stymulującym, narkotyczne środki o charakterze przeciwbólowym czy środki moczopędne. Czasami za doping są uważane również suplementy, witaminy oraz środki regulujące równowagę elektrolityczną, chociaż nie są one zabronione.

Doping fizjologiczny polega na stosowaniu różnych technik medycznych i jest on trudny do wykrycia. Przykładem jest transfuzja krwi, której celem jest maksymalne zwiększenie liczby czerwonych krwinek oraz pozbycie się toksyn. By temu zapobiec, wprowadzono ograniczenia co do liczby czerwonych krwinek.

Są także rzadziej spotykane formy dopingu, np. genetyczny, polegający na zmianie materiału lub jego kontroli. Obecnie jest praktycznie niewykrywalny.

Jest wiele metod wykrywania dopingu, należą do nich: chromatografia, spektrometria mas, elektroforeza, test immunologiczny czy mikrosynteza. Próbką kontrolną zazwyczaj jest moczu i krew.

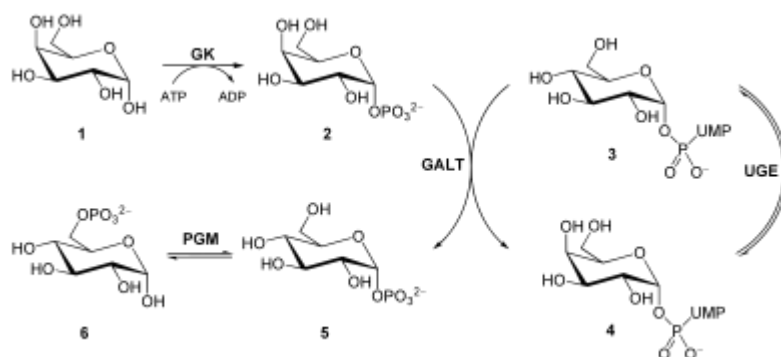
LITERATURA

- [1] Metanabol – metandienonum – zastosowanie, działanie i opis, <https://www.doz.pl>, dostęp 28.03.2016.
- [2] Lekarze radzą, Wydawnictwa Radia i Telewizji, 1983.
- [3] Schafer K.N. i in., Pielęgniarstwo w chorobach wewnętrznych i chirurgicznych, PZWL, 1967.
- [4] Krechowiecki A. i in., Anatomia człowieka, PZWL, 1992.
- [5] Janicki K., Domowy poradnik medyczny, PZWL, 1989.
- [6] Grzegorek J. i in., Biologia. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego i technikum, WSiP, 2002.
- [7] <https://portfelpolaka.pl/doping-w-sporcie/>
- [8] https://legalup.io/t/jakie-sa-najskuteczniejsze-metody-wykrywania-dopingu/#Metody_analityczne_jakie_narzedzia_sluzą_wykrywaniu_substancji_dopingowych
- [9] https://sciaga.pl/tekst/88501-89-wplyw_dopingu_na_zdrowie_czlowieka.

Wiktor GRUDKOWSKI, Matylda POPIAŁKIEWICZ, Monika GAŚSIOROWSKA**Węglowodany i ich przemiana w mięśniu sportowca**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Węglowodany są nieodłącznym elementem prowadzenia aktywnego fizycznie trybu życia. Organizm sportowca potrzebuje dużo węglowodanów, aby mieć energię na kolejny wysiłek. Oddychanie komórkowe jest wieloetapowym procesem przemiany związków organicznych takich jak cukry czy tłuszcze, mającym na celu dostarczanie komórkom energii. Procesy te przebiegają w organizmie z udziałem tlenu (oddychanie tlenowe) i bez jego udziału (fermentacja, oddychanie beztlenowe). Glikoliza jest niezbędnym etapem oddychania komórkowego. Jest to liniowy szlak metaboliczny, w którym jedna cząsteczka glukozy ulega rozkładowi i utlenieniu do dwóch cząsteczek pirogranianu.



Rys. 1. Przebieg glikolizy

Kolejnymi przemianami są reakcja pomostowa, cykl Krebsa oraz łańcuch oddechowy, które szczegółowo omówimy w prezentacji ustnej. Przedstawimy w niej również proces zachodzenia tych przemian przez oddychanie tlenowe, beztlenowe i w wyniku fermentacji mleczanowej.

LITERATURA

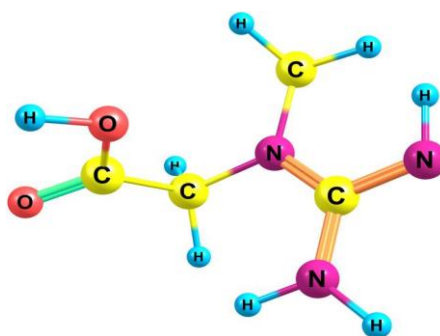
- [1] Guzik M. i in., Biologia na czasie 1, Nowa Era, 2019.
- [2] Dubert F. i in., Biologia na czasie 3, Nowa Era, 2021.
- [3] McMurry J., Chemia organiczna, tom 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.

Zuzanna ZINKIEWICZ, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO**Wpływ kreatyny na organizm i psychikę sportowców**

XIII Liceum Ogólnokształcące
e-mail nauczyciela: goskacz@gmail.com

Kreatyna (kwas β -metyloguanidynoowy), naturalnie występująca w organizmie człowieka, zajmuje obecnie szczególne miejsce w suplementacji i odżywianiu sportowym. Jej właściwości doceniają kulturyści, sportowcy wyczynowi, a coraz częściej sportowcy innych dyscyplin.

Kreatyna występuje u człowieka głównie w mięśniach szkieletowych (95%), a także w mózgu i jądrach. Organizm człowieka przyswaja ją z produktów zwierzęcych, a około 1–2 g dziennie syntezuje w wątrobie, nerkach i trzustce (głównie z argininy i glicyny) [1].



Rys. 1. Cząsteczka kreatyny

Kreatyna jako składnik odżywek dla sportowców występuje pod wieloma postaciami, ale najbardziej popularnymi, a także najbardziej przebadanymi formami kreatyny są monohydrat kreatyny oraz jabłczan kreatyny (tzw. TCM). Odżywki z kreatyną można znaleźć w formie tabletek, kapsułek i proszku, ale też pod postacią batonów, cukierków i gum keratynowych. Również sposoby dawkowania kreatyny są różne – od tzw. „metody ładowania” [2], czyli przyjmowania nawet do 30 g dziennie w krótkim okresie czasu (do 7 dni) w celu nasycenia mięśni kreatyną, do długoterminowego dawkowania 3–5 g oraz przyjmowania tzw. dawek podtrzymujących 0,03 g na 1 kg masy ciała.

Popularność kreatyny wynika z potwierdzonego licznymi badaniami działania anabolicznego. Suplementacja kreatyną korzystnie wpływa na pobudzenie procesów wzrostu tkanki mięśniowej. Zwiększa zawartość wody w komórkach mięśniowych oraz stężenie hormonu wzrostu mięśni (IGF-1). Powyższe skutkuje uruchomieniem procesów powstawania białek tworzących masę mięśniową [3]. Kreatyna pomaga również w regeneracji ATP – przy wysokim poziomie kreatyny poziom fosfokreatyny jest wystarczająco duży do uzyskania ATP w mięśniach, co skutkuje zwiększeniem energii w mięśniach, spowolnieniem procesu zmęczenia i przyspieszeniem tempa regeneracji po treningu. Kreatyna ma również wpływ na lepszą kontrolę poziomu glukozy we krwi u sportowców. Ale to nie wszystkie pozytywne działania kreatyny. Wykazuje ona również działanie nootropowe i neuroprotektoryjne [4]. Badania wykazały, iż stosowanie kreatyny poprawia pamięć krótkotrwałą, a także funkcje poznawcze, szczególnie w warunkach stresu i utraty snu. Również jej działanie przeciwdepresyjne nie pozostaje bez znaczenia. Ale jak każda substancja aktywna, kreatyna ma również skutki uboczne. Jej suplementacja może powodować m.in. wzrost masy ciała, zwiększenie podatności na nadwyrężenia mięśni, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, zaburzenia potencji, a także nasilenie objawów niektórych chorób psychicznych [5]. Pomimo tego należy podkreślić, że jest to jeden z najlepiej przebadanych, najskuteczniejszych i najbezpieczniejszych środków wspomagających sportowców.

LITERATURA

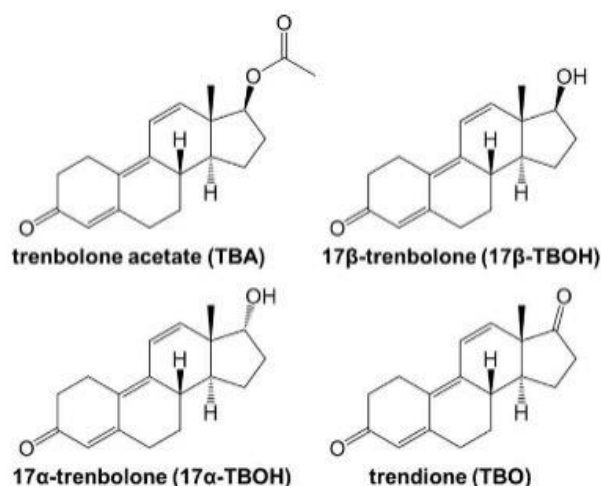
- [1] <https://www.medonet.pl/badania,kreatyna---wlasciwosci--rodzaje--dzialanie--dawkowanie--skutki-uboczne,artykul,1570193.html>
- [2] <https://fit.poradnikzdrowie.pl/diety-i-zywienie/suplementy-i-odzywki/kreatyna-dawkowanie-efekty-i-skutki-uboczne-stosowania-suplementu-aa-NSBB-MK81-z5Jq.html>
- [3] <https://natu.care/pl/dla-sportowcow/kreatyna>
- [4] <https://strefamocy.pl/pl/blog/suplementacja/kreatyna-a-mozg>
- [5] <https://zielares.pl/blog/co-daje-kreatyna/>

Gabriel WOLSKI, Aleksander SOBEJKO, Monika GAŚSIOROWSKA**Trenbolon – mięśnie rosną same**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Sterydy anaboliczne, naśladujące hormony androgenne, są używane przez sportowców w celu zwiększenia masy ciała, siły, mocy, szybkości, wytrzymałości i agresywności. Jednym z tych sterydów jest trenbolon. Jego stosowanie może prowadzić do poważnych powikłań zdrowotnych, takich jak wzrost agresji, bóle głowy, krwotoki z nosa, przetłuszczona skóra oraz przerost prostaty.

Trenbolon, czyli 17-hydroksyestra-4,9,11-trien-3-on, jest to związek, który otrzymano w trakcie chemicznego eksperymentowania z 19. atomem węgla w cząsteczce testosteronu; został on pozbawiony w tym miejscu grupy metylowej. Z jego cząsteczki usunięto ponadto kilka atomów wodoru, co pozwoliło ostatecznie utworzyć ten niezwykle silny androgen. Steryd ten posiada kilka swoich estrów.



Rys. 1. Wzory strukturalne trenbolonu i jego pochodnych

Trenbolon od razu znalazł zastosowanie w hodowli bydła, które dzięki niemu może zbudować 50–80 kg czystych mięśni w dwa miesiące. Dodatkowo badania na szczurach wykazały, iż ma on właściwości przyspieszające spalanie tkanki tłuszczowej przy jednoczesnym zysku masy mięśniowej szkieletowej. Jednakże po 48 godzinach od iniekcji znacznie wzrastał poziom Aβ42 (B-amyloid) w hipokampie i pozostałych rejonach mózgu. Wzrost B-amyloidu powiązany jest z rozwojem choroby Alzheimera. Ponadto trenbolon wywołuje zmiany morfologiczne komórek nerwowych i zmniejsza ich żywotność. Inicjuje też spadek potencjału błonowego mitochondriów i translokację fosfatydyloseryny, co wskazuje na nasiloną apoptozę neuronów hipokampu. Hipokamp jest rejonem, który odpowiada m.in. za konsolidację pamięci, zmniejszenie apetytu, orientację oraz odbieranie emocji, a poprzez apoptozę jego komórek mogą występować zaburzenia tychże obszarów funkcjonowania.

LITERATURA

- [1] Yarrow J.F. i in., 17β-Hydroxyestra-4,9,11-trien-3-one (trenbolone) exhibits tissue selective anabolic activity: effects on muscle, bone, adiposity, hemoglobin, and prostate, *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2011, 300, E650–660.
- [2] Fahey T.D., Anabolic-androgenic steroids: mechanism of action and effects on performance, w: T.D. Fahey (ed.), *Encyclopedia of Sports Medicine and Science*, 1998.
- [3] Ma F., Liu D., 17β-trenbolone, an anabolic-androgenic steroid as well as an environmental hormone, contributes to neurodegeneration, *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2015, 282, 68–76.

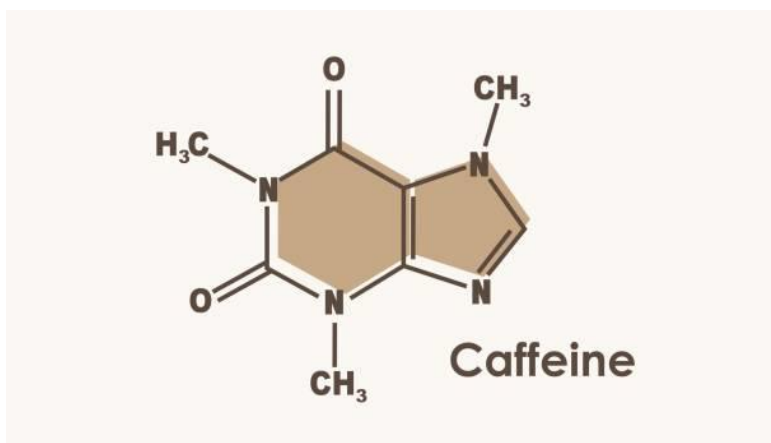
Anna MATIAS, Monika GĄSIOROWSKA

Energia, która odbiera zdrowie – czyli szkodliwe działanie energetyków

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Energetyki to popularne napoje zawierające składniki takie jak kofeina, tauryna i witaminy, które mają za zadanie dostarczyć szybką dawkę energii i poprawić koncentrację. Ludzie często sięgają po nie w celu zwiększenia wydajności fizycznej i umysłowej, zwłaszcza w okresach zmęczenia lub intensywnego wysiłku. Jednakże należy spożywać je z umiarem, aby uniknąć negatywnych skutków dla zdrowia.

W niniejszej pracy przedstawię negatywny wpływ napojów energetyzujących, a w szczególności zawartych w nich kofeiny, tauryny, substancji słodzących i guarany na zdrowie człowieka. Przedstawię dowody na związki między spożywaniem tych napoi a problemami zdrowotnymi, takimi jak zaburzenia snu, wzrost ryzyka chorób serca i nadmierna pobudliwość nerwowa czy otyłość.



Rys. 1. Wzór strukturalny kofeiny

LITERATURA

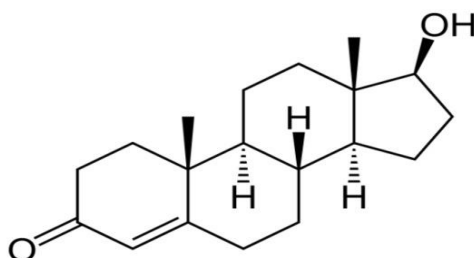
- [1] Cichocki M., Napoje energetyzujące – współczesne zagrożenie zdrowotne dzieci i młodzieży, Prz. Lek. 2012, 10, 854–860.
- [2] Pomeranz J.L., Advanced policy options to regulate sugar-sweetened beverages to support public health, J. Publ. Health Policy 2012, 33, 75–88.

Julia JAŚKOWIAK, Wiktoria PACHOLIK, Monika GAŚSIOROWSKA**Jak funkcjonują i wyglądają mięśnie zbudowane na sterydach?**

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

W trakcie wykonywania wysiłku fizycznego, w tym podczas treningu, budowana jest masa mięśniowa, w szczególności tych partii, które były najbardziej wykorzystywane. Jednak proces ten jest długotrwały i wymaga wielokrotnego powtarzania ćwiczenia oraz systematyczności. Czas odgrywa tu kluczową rolę, gdyż nie wszyscy chcą czy mogą poświęcić go wystarczająco dużo. Tu pomocne bywają sterydy anaboliczne, które stymulują, znacząco przyspieszając, przyrost masy mięśniowej, poprzez m.in. zwiększoną syntezę białka i przyspieszone dzielenie się komórek tkanki kostnej i mięśniowej. Dodatkowo przyspieszają one spalanie tkanki tłuszczowej, co powoduje, że mięśnie są jeszcze bardziej uwydatnione. Nie pozostają one jednak obojętne dla funkcjonowania samych mięśni oraz całego organizmu człowieka.

W niniejszej pracy przedstawimy popularne sterydy oraz omówimy, jak wyglądają i w jaki sposób funkcjonują mięśnie na nich zbudowane, a także jakie są konsekwencje ich stosowania. Ponadto wyjaśnimy przebiegające w organizmie procesy z udziałem środków anabolicznych oraz wskażemy korzyści i straty związane z ich stosowaniem.



Rys. 1. Wzór strukturalny naturalnego sterydu – testosteronu

LITERATURA

- [1] <https://cwany.pl/jak-szybko-rosna-miesnie-po-sterydach>
- [2] <https://sterydy.org.pl/5-stosowanie-sterydow-w-sporcie-kontrowersje-i-fakty/>
- [3] <https://www.poradnikzdrowie.pl/zdrowie/leki/sterydy-anaboliczne-co-to-jest-jak-dziala-dlaczego-szkodzi-zdrowiu-aa-UMwn-GSdF-Xd3y.html>

Joanna MYSZAK, Monika GĄSIOROWSKA

Zakwasy – to nie to co myślisz!

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Ruch i ćwiczenia fizyczne rozwijają ciało, poprawiają kondycję i nierzadko wpływają na nasz dobry nastrój. Intensywny trening, oprócz wyżej wymienionych czynników, może również powodować ból w ćwiczonych partiach mięśniowych. Taki ból nazywany jest potocznie „zakwasami”, ale doczekał się on również swojej nazwy naukowej, tj. zespół opóźnionego bólu mięśniowego (ang. *delayed onset muscle soreness*, DOMS). Powszechnie uważa się, że wywołany jest nagromadzoną w mięśniu kwasem mlekowym, powstałym w wyniku wystąpienia deficytu tlenowego w trakcie dużego wysiłku, stąd też się wzięła jego nazwa potoczna. Okazuje się jednak, że kwas ten wypłukiwany jest z mięśni już zaledwie po 1–2 godzinach od momentu jego powstania. Ból natomiast zauważalny jest dopiero po około 24 do 72 godzin od zaistniałego wysiłku fizycznego.

Niniejsza praca ma na celu obalić istniejące mity związane ze zjawiskiem zakwasów oraz wyjaśnić, czym one są w rzeczywistości, jak powstają i w jaki sposób je zminimalizować.

LITERATURA

- [1] Górski J., Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2019.
- [2] Costello J.T. i in., Whole-body cryotherapy (extreme cold air exposure) for preventing and treating muscle soreness after exercise in adults, Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, 9. CD010789.
- [3] Nosaka K., Muscle soreness and damage and the repeated-bout effect, w: P.M. Tiidus (ed.), Skeletal muscle damage and repair, Human Kinetics, 2008, 59–76.

Aleksandra KARAS, Monika KONIARSKA, Monika GAŚSIOROWSKA

Chemia w jeździe konnej – suplementacja, doping u koni wyścigowych oraz jego skutki

Katolickie Liceum Ogólnokształcące im. św. Maksymiliana Marii Kolbego w Szczecinie
e-mail nauczyciela: monika.gasiorowska75@gmail.com

Z definicji u ludzi za doping uznaje się pobudzenie organizmu do zwiększonej wydolności fizycznej i umysłowej z zastosowaniem środków oraz metod niedozwolonych. Zjawisku temu poddawane są również konie wyścigowe. Do najczęściej stosowanych w tym sporcie substancji należą: substancje hormonalne, substancje przeciwwzrostowe, z wyjątkiem przeciwpasożytniczych, substancje cytotoksyczne i środki masy. .

Podanie testosteronu, czyli steroidu androgenno-anabolicznego, wpływa na syntezę białek i wzrost masy mięśniowej, stosowanie OXA powoduje zwiększenie siły, intensywną syntezę ATP oraz spalanie tłuszczu, podanie erytropoetyny powoduje powstawanie czerwonych krwinek, a ich zwiększona liczba wpływa na poprawę wydolności organizmu konia. W konsekwencji stosowania sterydów u koni może dojść do uszkodzenia wątroby, pojawienia się bukszyny, licznych mikropęknięć czy naderwania ścięgien, a start w wyścigu konia z tymi schorzeniami może skutkować poważną, nieuleczalną lub śmiertelną kontuzją. Dodatkowo u młodych koni skutek stosowania substancji dopingowych może dojść do wcześniejszego zahamowania procesu wzrostu.

Konie są również odpowiednio suplementowane, tak aby ich organizmy były bardziej wydajne. Przykładami takich substancji są: białko konopne oraz kozieradka, które wspierają budowę masy mięśniowej, więc często stosuje się je u koni pracujących czy jeszcze rosnących. U koni, które mają ograniczony dostęp do świeżych zielonek, stosować można np. witaminę E oraz karoten. Suplementacja siemienia i oleju lnianego, kolagenu czy czarciego pazura jest korzystna dla koni starszych i z zapaleniami stawów i ścięgien.

LITERATURA

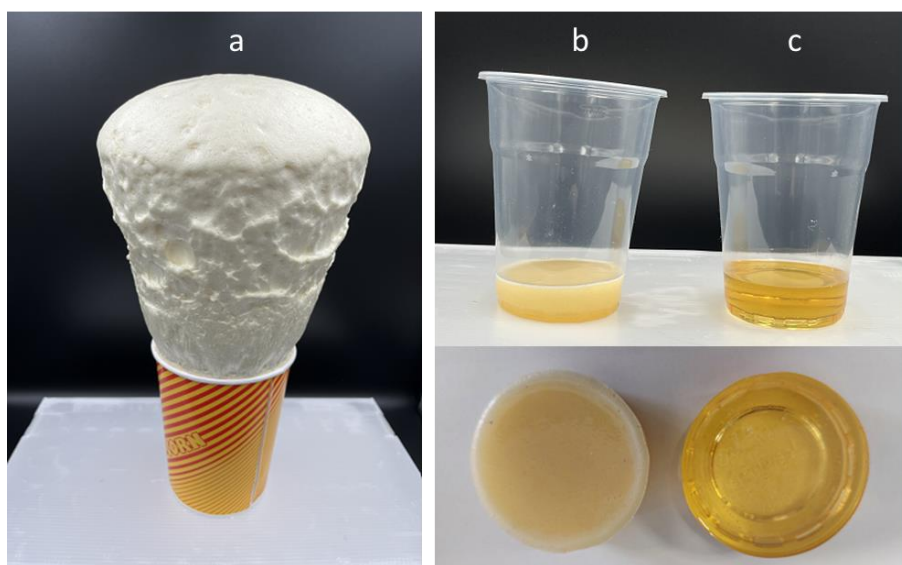
- [1] Toby M.C., Unnatural ability: The history of performance-enhancing drugs in thoroughbred racing, University Press of Kentucky, 2023.
- [2] Hill C., Horse health care, Storey Publishing, 1997.

Liliana OTTLIK, Jolanta KOTLIŃSKA**Polimery – „katalizatory” sukcesu w pływaniu artystycznym**

Zespół Szkół Społecznych w Wołowie
 e-mail nauczyciela: jbkotlinska@gmail.com

Osiągnięcie sukcesu w pływaniu artystycznym wymaga wielu przygotowań na długo, jak i tuż przed samym występem. Na każdym z tych etapów z pomocą przychodzą polimery! Jednym z elementów ocenianych podczas występu jest wyraz artystyczny. Odpowiedni makijaż wykonywany jest wodoodpornymi kosmetykami, które zawierają w składzie m.in. kopoliol dimetikonu [1, 2], a koczek zachowuje swój charakterystyczny kształt podczas akrobacji w wodzie dzięki żelatynie – naturalnemu polimerowi pochodzenia zwierzęcego [3]. Istotnym elementem jest również strój odporny na działanie chlorowanej wody, który wykonany jest zwykle z poliestrów [4]. W przygotowaniach do zawodów pomagają także specjalne sprzęty, takie jak: gumy, wyporniki, kostki i maty do ćwiczeń, również wykonane z różnego rodzaju polimerów.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań nad otrzymywaniem pomocy do ćwiczeń na bazie pianki poliuretanowej i elastomerów. Zbadano wpływ różnych czynników, m.in. ilość użytej wody, katalizatorów, środka sieciującego, odpieniacza i stopnia odgazowania na parametry otrzymanych materiałów, m.in. strukturę, gęstość, twardość i chłonność wody.



Rys. 1. Otrzymywanie pianki poliuretanowej (a) oraz elastomerów (b – bez odgazowania, c – z odgazowaniem)

LITERATURA

- [1] Sarbak Z., Jachymska-Sarbak B., Sarbak A., Chemia w kosmetyce i kosmetologii, MedPharm Polska, 2018.
- [2] <http://cosmeticsandbeauty.net/what-makes-mascara-waterproof/>, dostęp: 12.02.2024.
- [3] Malinka W., Zarys chemii kosmetycznej, Volumed, 1999.
- [4] <https://knowingfabric.com/is-chlorine-ruining-your-swimsuit-5-fabrics-to-protect-your-swimwear/>, dostęp 12.02.2024.

Piotr PAWŁOWSKI, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO**Chemia na murawie – mecz piłki nożnej**

XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
 e-mail nauczyciela: goskakz@gmail.com

Boisko do piłki nożnej można zobaczyć w prawie każdym mieście. Żeby mogły się na nim odbywać profesjonalne mecze, potrzebuje ono tak samo profesjonalnego przygotowania. Najważniejszym punktem jest dbanie o trawnik, czyli jego nawożenie. Profesjonalna trawa, jak i wiele roślin, wymaga przede wszystkim azotu, który podaje się w wielu formach, m.in. aminowej (z jonami NH_4^+), saletrzanej (z jonami NO_3^-), połączeniu obu form lub amidowej (C-NH_2). Każda ma jakąś wadę, np. w przypadku pierwszej formy przy glebach o względnie dużym odczynie zasadowym kation amonowy zareaguje, tworząc amoniak, który w dużych ilościach będzie szkodliwy dla wzrostu roślin. Druga forma nie jest zatrzymywana w glebie, przez co łatwo ulega wymyciu, za to forma amidowa zwyczajnie wolno działa [1]. Oprócz azotu nawozy zawierają masę innych elementów, zarówno tych bardziej potrzebnych – fosfor i potas, jak i śladowych – miedź, cynk, żelazo, bor, magnez i molibden.

Poza samą trawą musimy pamiętać o tym, co na niej jest, czyli o liniach wyznaczających pole gry. Rynek oferuje zaprawy do rozrobienia z wodą przy danych stosunkach objętościowych. Są farby bazujące na kredzie, czyli węglanie wapnia. Istnieją też bardziej skomplikowane, w których rolę białego barwnika odgrywa tlenek tytanu(IV), a za część żywicy odpowiada np. polimer styrenowo akrylowy, który ma zastosowanie w innych zaprawach [2]. Farba musi być naniesiona prosto i dokładnie, dlatego używa się specjalnych wózków.

W trakcie meczu zdarza się, że sędzia odgwiżdże faul blisko pola karnego. Żeby zaznaczyć miejsce, skąd oddany ma być strzał z rzutu wolnego i żeby zaznaczyć granicę muru przeciwników, używa się specjalnego sprayu znikającego (ang. *vanishing spray*) [3]. Taki spray w formie aerozolu jest po zaaplikowaniu podobny do tych długotrwałych linii, jednakże, na co nazwa wskazuje, po krótkim czasie (parę minut) znika. Jego skład to w większości woda (80%), butan (17%), substancje czynne powierzchniowo (1%) i inne składniki [4]. Skroplony butan rozszerza się po wyrzuceniu produktu z puszki. Butan natychmiast odparowuje, tworząc pęcherzyki gazu w mieszaninie z wodą. Środki powierzchniowo czynne powodują, że pęcherzyki mają stabilność i w związku z tym tworzy się koloid (piana) typu gaz w cieczy. Po czasie pęcherzyki ostatecznie zapadają się, a piana znika, pozostawiając na ziemi jedynie pozostałości wody i środka powierzchniowo czynnego.

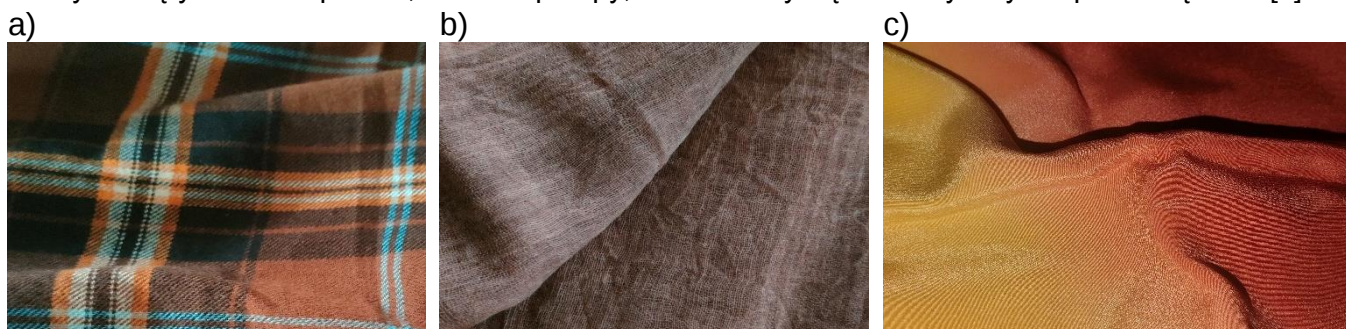
LITERATURA

- [1] Grześkowiak A., Vademecum nawożenia, Grupa Azoty S.A., 2016, 12–14.
- [2] Wang R., Yao L., Wang P., Mechanism analysis and effect of styrene–acrylate copolymer powder on cement hydrates, Construction and Building Materials, Tongji University, 2013, 538–544.
- [3] Crossman S., World Cup 2014: Vanishing foam 'could see more free-kick goals', <https://www.bbc.com/sport/football/27782669>.
- [4] The story behind football's magic foam, <https://www.bbc.co.uk/programmes/p023rpj3>.

Oliwia GODLEWSKA, Amelia GICELA, Wojciech CZERWONKO**Materiał na sportowca**

I Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Szczecinie
e-mail nauczyciela: cw18135@zut.edu.pl

Odzież sportowa zmienia się na przestrzeni lat na coraz to nowsze i bardziej funkcjonalne ubrania. Do produkcji ubrań zawodników początkowo wykorzystywano bawełnę, wełnę i jedwab (rys. 1). Pierwszymi strojami sportowymi były bawełniane koszulki i spodnie. Późniejsze materiały były lżejsze i bardziej wytrzymałe. W XIX wieku strój sportowy kobiet różnił się od stroju mężczyzn. Na przykład dla cyklistek przeznaczone były długie spódnice, które utrudniały zdobycie dobrych wyników. To sprawiło, że odważniejsze kobiety zaczęły ubierać spodnie, bufiaste pumpy, które różniły się od klasycznych spodni męskich [1].



Rys. 1. Materiały: a) bawełna, b) wełna, c) jedwab [zdjęcia własne]

Wzrost zainteresowania sportem wpływa na prace nad przekształcaniem materiałów do wyrobu ubrań i sprzętów sportowych. Celem jest poprawa wyników sportowców, którzy noszą odpowiednie stroje lub używają danego sprzętu sportowego. Odzież sportowa wykonana jest z oddychającego materiału, który dopasowuje się do kształtu ciała. Obecnie w każdym sporcie panuje równouprawnienie, więc kobiety i mężczyźni mogą ubierać stroje sportowe wykonane z tych samych tkanin [1].

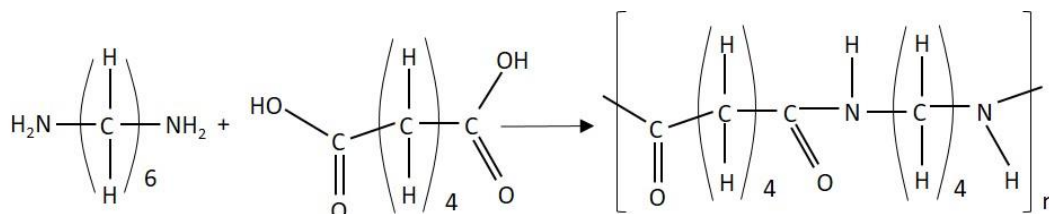
W literaturze można znaleźć artykuły dotyczące zastosowania włóknistych materiałów polimerowych [2]. W tabeli 1 przedstawiono materiały, które stosuje się w sprzęcie sportowym.

Tabela 1. Materiały polimerowe i ich zastosowanie w sporcie [2]

Materiały	Zastosowanie w sporcie
Nylon, akryl, poliester	odzież sportowa
Kompozytowy materiał włóknisty	rakiety, drążki, rowery, deski surfingowe
Materiał kompozytowy z włókna węglowego	kije golfowe
Kompozytowe wykorzystanie węgla, tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem i inne materiały	deska narciarska
Tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem węglowym	rower sportowy
Tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem węglowym	sprzęt alpinistyczny

W pracy przedstawione zostanie, jak zmieniały się właściwości materiałów używanych przez sportowców na przełomie lat. Począwszy od bawełny, wełny, jedwabiu, aż do nylonu, poliestru i lycry.

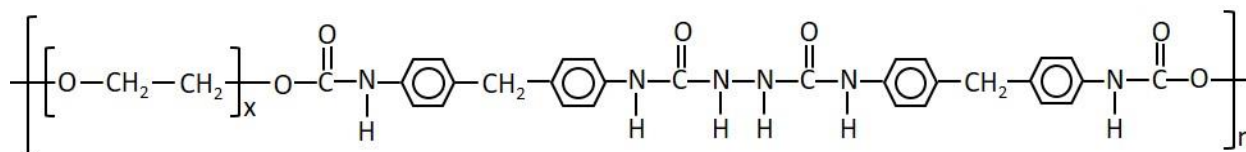
Nylon (rys. 2) jest materiałem zbudowanym z heksametylenodiaminy i kwasu adypinowego, który pochodzi z przemysłu naftowego. Materiał ten jest lekki, odporny na gnienie, bardzo wytrzymały, szybko schnie i jest odporny na działania bakterii. Nylon jest bardzo powszechny w ubiorach sportowych ze względu na swoje niezwykle właściwości: zwiększa ukrwienie nóg, a także łagodzi obrzęki stóp oraz zapobiega zakrzepicy żył nóg. Najczęściej jest używany do odzieży przylegającej: spodenek kompresyjnych do biegania/jazdy na rowerze, bielizny uciskowej, rękawów na łydki, strojów kąpielowych, kurtki przeciwdeszczowych. Ułatwia dostęp tlenu do mięśni i stabilizuje kończyny w celu zwiększenia wydajności mięśni. W odzieży kompresyjnej jest stosowany po ćwiczeniach w celu zregenerowania mięśni po jednym treningu, aby można było przejść do kolejnego [3, 4].



Rys. 2. Reakcja otrzymywania nylonu [4]

Poliester jest najpowszechniejszym materiałem syntetycznym wykorzystywanym w sporcie otrzymywanym z ropy naftowej. Poliester jest materiałem wyjątkowo lekkim, który po założeniu jest niemalże niewyczuwalny, jest odporny na działanie promieni słonecznych, nie traci właściwości przy rozciąganiu i kurczeniu. Tkaniny tworzone z poliestru mają właściwości hydrofobowe, czyli umożliwiają odprowadzanie potu w trakcie treningu. Dla lepszej sterylności tych materiałów wykorzystuje się cząstki srebra mające działanie antybakteryjne [3, 4].

Lycra (rys. 3) to sztuczne włókna elastanowe, którego nie wykorzystuje się samodzielnie, ale w połączeniu z innymi włóknami. Ma niezwykle właściwości rozciągające i regeneracyjne. Włókno lycrowe poprawia komfort, dopasowanie, zachowanie kształtu, twardość i swobodę ruchu. Niezwykłość tego materiału polega na tym, że może rozciągać się aż do siedmiokrotnej długości początkowej, a następnie powrócić do pierwotnego kształtu, po zwolnieniu naciągu. Wykorzystywana w spodenkach zmniejsza zmęczenie mięśni nóg sportowców. Do ubrań zawierających lycrę w czasach terażniejszych mogą należeć: kostiumy kąpielowe, legginsy, kostiumy gimnastyczne i spodenki rowerowe [3, 4].



Rys. 3. Wzór lycra [4]

Obecnie nadal prowadzone są badania nad strukturą (grubością) tkaniny, odpornością termiczną, przewodnością cieplną, dyfuzyjnością cieplną, absorpcją termiczną i odpornością na parę wodną [5].

LITERATURA

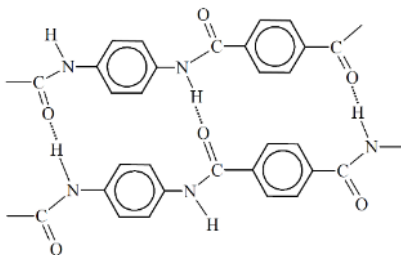
- [1] Gabryszewska S., Historia stroju sportowego w XX wieku, historia.org.pl (dostęp: 04.02.2024).
- [2] Feng Q., Wang L., The effect of polymer composite materials on the comfort of sports and fitness facilities, J. Nanomater. 2022, 1–10.
- [3] Laad M.S., Polymer science and innovative applications, Elsevier, 2020, 485–523.
- [4] ES.010: Chemistry of clothing, Wednesday, April 17th, 2013, MIT Open Courseware.
- [5] Tesinova P., Atalie D., Thermal comfort properties of sport fabrics with dependency on structure parameters and maintenance, Fiber. Polym. 2022, 23(4), 1150–1160.

Maciej SŁOWIK, Weronika NOWAK, Małgorzata KĘPIŃSKA-ŻERKO**Kevlar – od kosmosu do sportu**

XIII Liceum Ogólnokształcące w Szczecinie
e-mail nauczyciela: goskaz@gmail.com

Kevlar (rys. 1) został wynaleziony w 1965 roku przez zespół kierowany przez amerykańską chemiczkę Stephanie Kwolek (rys. 2). Jest to polimer, który należy do grupy poliamidów aromatycznych. Można go otrzymać na drodze polikondensacji monomerów: paraftenyldiaminy (PPD) oraz chlorku tereftaloilu (TCL) (rys. 3).

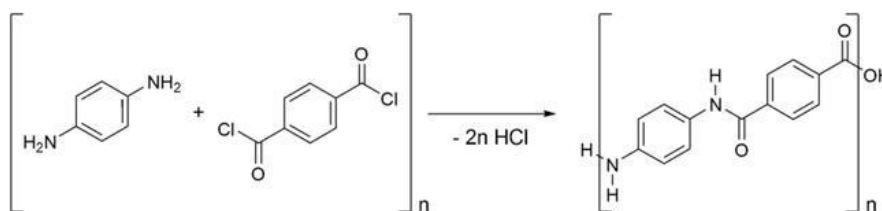
Kevlar jest niezwykle wytrzymałym i lekkim materiałem polimerowym, który nie rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych. Otrzymuje się z niego włókna o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie, zawierające fazę ciekłokrystaliczną. Początkowo kevlar był wykorzystywany do produkcji sprzętu ochronnego w przemyśle obronnym, jednak z biegiem czasu zaczęto go stosować również do produkcji sprzętu sportowego. Jest wykorzystywany do wytwarzania m.in. nart, rakiet tenisowych czy lekkiej odzieży motocyklowej.



Rys. 1. Wzór strukturalny kevlaru



Rys. 2. Stephanie Kwolek – wynalazczyni kevlaru



Rys. 3. Synteza kevlaru

LITERATURA

- [1] McMurry J., Chemia organiczna, tom 5, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
[2] Pielichowski J., Puszyński A., Chemia polimerów, Wydawnictwo Światowe FOSZE, 2012.