

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkozenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

[zapisz się](#)



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

Test Coopera, czyli ATP potrzebne na już

Start. Przed nami 12 minut intensywnego biegu. Test Coopera pokaże jak organizm radzi sobie z wysiłkiem fizycznym. Tak naprawdę pokaże, jak sprawne są nasze komórki, jak wydajnie mogą produkować energię.

Biegniemy. Szybko, najszybciej jak możemy. Oddech przyspiesza, czujemy mocniejsze bicie serca. Na ile jeszcze starczy sił? Ile jeszcze przebiegnę? Jeszcze trochę...? Te pytania pojawiają się w mózgu, jednakże odpowiedzi na nie zawarte są gdzie indziej - w komórkach ulokowanych w wielu innych miejscach naszego ciała: w mięśniach, w sercu, w płucach, we krwi. Co tam się wtedy dzieje?

Wysiłek fizyczny to generator niezliczonej ilości zmian w naszym ciele. Organizm nagle zostaje wytrącony ze stanu bezpiecznej **homeostazy** (równowagi) i musi w szybkim tempie zaadaptować się do nowych warunków. Przyspiesza wiele procesów biochemicznych.

Wszystko po to aby jak najsprawniej zniwelować zaburzenia homeostazy. To niwelowanie, doprowadzenie do stanu stabilnego, w znacznym stopniu związane jest z możliwościami pobierania i wykorzystywania tlenu. Dlatego też właściwym rezultatem testu Coopera jest, nie tyle odległość jaką pokonał startujący, ale przede wszystkim, ustalana na jej podstawie, miara maksymalnej wydolności tlenowej organizmu, nasz pułap tlenowy - maksymalny poziom wysiłku, który możemy wykonać. Czynnikiem taki oznaczamy jako „**VO₂max**” [V - volume (pojemność), O₂ - oxygen (tlen), max - maximum]. Uogólniając wygląda to dość prosto - im więcej możemy pobierać tlenu, tym więcej możemy produkować energii. Ale po co ten tlen?

Więcej glukozy, więcej tlenu

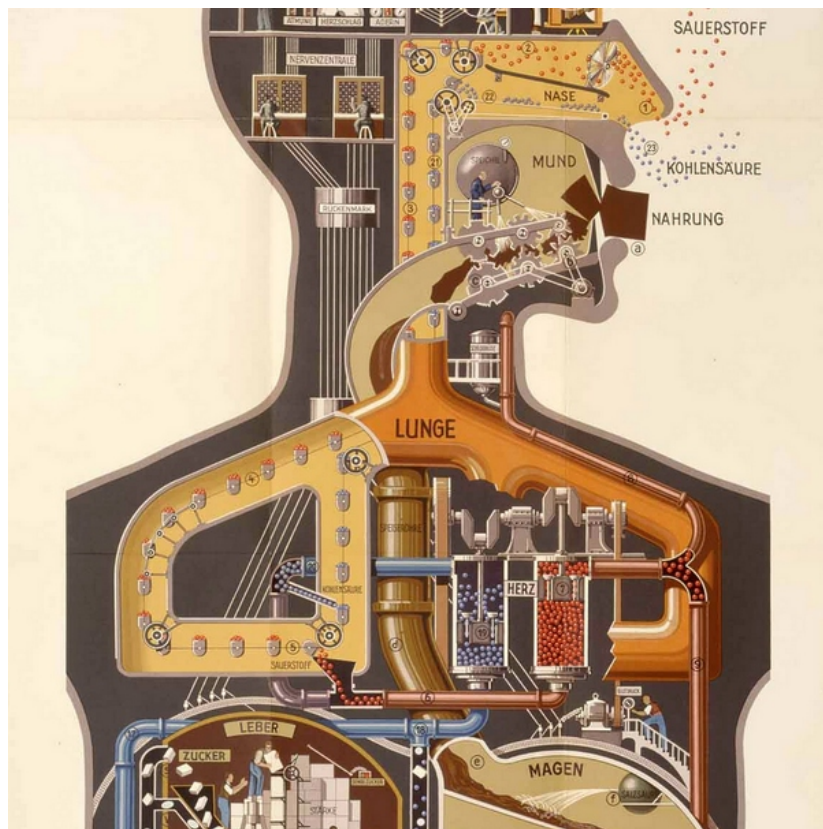
Układ oddechowy pobiera tlen i przygotowuje go do dalszej podróży. Drogami układu krwionośnego tlen dostaje się do komórek. W wypadku zwiększonego wysiłku dostawy muszą być przyspieszone - wzrasta ilość oddechów, serce pompuje więcej krwi, wzrasta ciśnienie i wysycenie krwi tlenem.

Teraz schodzimy na poziom naszego wewnętrznego mikroświata. Znajdujemy się w komórce. Jest ona wyposażona m.in. w wiele enzymów oraz **mitochondria**, czyli swego rodzaju elektrownie zaopatrujące komórkowe miasteczko w energię. Tak jak każda elektrownia, także ta mitochondrialna, przekształca jeden rodzaj energii w inny, a do swego funkcjonowania potrzebuje paliwa - są nimi przede wszystkim produkty wcześniejszego rozkładu cukru (glukozy) - oraz wspomaganie, które dostarcza tlen. Więcej paliwa, większe wspomaganie, większa produkcja. Końcowym etapem produkcji, czyli szeregu reakcji chemicznych, zwanych oddychaniem komórkowym, jest **ATP** - adenozyntrifosforan - nasz wielki magazyn energii.

Komórkowe oddychanie przy udziale tlenu jest najbardziej wydajne. W ostatecznym rozrachunku daje ono aż do 36 cząsteczek ATP z jednej cząsteczki glukozy. Oddychanie beztlenowe (na przykład to, zachodzące w mięśniach, którym nie dostarczono odpowiedniej ilości tlenu) pozwala uzyskać tylko dwie cząsteczki ATP z jednej cząsteczki glukozy.

ATP produkowane jest na bieżąco, zależnie od potrzeb. Dostarcza ono energii do wielu procesów biochemicznych, które w trakcie testu Coopera lub innego wysiłku mają pozwolić organizmowi pracować wydajniej, adaptować się do zmian, osiągać lepszą wydolność.

Magiczny VO₂max



Wynurzamy się z powrotem do świata w makroskali. Przyjrzyjmy się nieco dokładniej współczynnikiowi $VO_2\max$. W jednym z [opracowań](#), jego znaczenie określone jest obrazowo przez porównanie do działania samochodu: „ $VO_2\max$ odpowiada ilości koni mechanicznych produkowanych przez silnik auta. Oczywiście, jeśli nasz samochód ma więcej koni mechanicznych, mamy większe szanse na wygraną. Wyższe wartości $VO_2\max$, jakie możemy osiągnąć, dają większy potencjał”. Obliczono że wskaźnik ten na poziomie 15-17 ml/kg/min (mililitry tlenu na kilogram masy ciała na minutę) pozwala na minimalny wysiłek niezbędny do codziennych czynności życiowych. Po drugiej stronie skali znajdują się sportowcy trenujący dyscypliny wytrzymałościowe – kolarze, biegacze długodystansowi, biegający na nartach, wioślarze, itp. Ich wyniki wydolnościowe lokują się między **70 a 90 ml/kg/min**. Dobrym wynikiem dla mężczyzn w wieku 20-30 lat jest ok. 50 ml/kg/min, zaś dla kobiet w tej samej grupie wiekowej ok. 42 ml/kg/min.

[Szczegółowa tabela poziomów wydolności.](#)

[Kalkulator \$VO_2\max\$](#)

Trzeba podkreślić, że **$VO_2\max$ to nie jedyny czynnik** określający naszą wytrzymałość. Można przecież logicznie założyć, że ktoś ma duże możliwości poboru tlenu, jednak tlen ten jest wykorzystywany nieefektywnie. Możliwa jest też sytuacja, kiedy człowiek nie pobiera wcale dużych ilości tlenu, ale też jego gospodarka nie obejmuje tak dużej ilości, wysoce energochłonnych, reakcji biochemicznych, jak to się dzieje w przeciętnym organizmie – tlen jest dostarczany w głównej mierze do „obsługi” bieżącego wysiłku fizycznego.

Również wiele czynników związanych z cechami danej osoby lub warunkami środowiska wpływa na nasze możliwości fizyczne – choćby zawartość, odpowiadającej za przenoszenie tlenu, hemoglobiny w czerwonych krwinkach. Nieuczciwi sportowcy próbują ich poziom sztucznie zwiększyć, co starają się, z różnym skutkiem, kontrolować organizacje antydingowe i związki sportowe.

Mimo tych zastrzeżeń test Coopera dobrze pokazuje jak odporni na wysiłek i zmęczenie jesteśmy. Rekomendują go uczelnie, trenerzy i organizacje sportowe np. [Polskie Towarzystwo Medycyny](#)

[Sportowej.](#)

Rysunek: Fritz Kahn, "Der Mensch als Industriepalast" (Człowiek jako pałac przemysłu) Stuttgart, 1926. National Library of Medicine.

Źródło: <http://www.nauka.uj.edu.pl>

<https://laboratoria.net/felieton/27498.html>

Informacje dnia: [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu WAT z nowymi pracownikami dla Instytutu Radioelektroniki Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki](#) [Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego](#) [Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p](#) [Światło uwięzione w ultracienkiej siatce Przełom w leczeniu schorzeń układu ruchu WAT z nowymi pracownikami dla Instytutu Radioelektroniki Ponowna analiza danych naukowych może przynieść zupełnie inne wyniki](#) [Antybiotykooporność jednym z największych zagrożeń zdrowia publicznego](#) [Naukowcy pracują nad biosyntetycznym supermikrobiomem p](#)

Partnerzy