

Uniwersytet Medyczny  
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu  
Studium Kształcenia Podyplomowego

***Substancje dopingujące  
w produktach leczniczych dostępnych  
w łańcuchu legalnej dystrybucji w Polsce.***

Praca pogładowa w ramach specjalizacji z farmacji szpitalnej

mgr Michał Przyżycki

**Kierownik specjalizacji**

**mgr farm. Zofia Rogowska Tylman**

**Specjalista farmacji szpitalnej i aptecznej**

Łowicz 2023r

## Spis treści

Wstęp.....	3
<b>1. SUBSTANCJE ZABRONIONE W KAŻDYM CZASIE</b>	
S0 Substancje niezatwierdzone.....	5
S1 Środki anaboliczne.....	5
S2 Hormony peptydowe, czynniki wzrostu, substancje pokrewne i mimetyki.	8
S3 Beta-2 agoniści .....	10
S4 Modulatory hormonów i metabolizmu.....	12
S5 Diuretyki i środki maskujące.....	14
<b>2. SUBSTANCJE ZABRONIONE PODCZAS ZAWODÓW</b>	
S6 Stymulanty.....	15
S7 Narkotyki.....	16
S8 Kanabinoidy.....	18
S9 Glikokortykoidy.....	19
<b>3. SUBSTANCJE ZABRONIONE W NIEKTÓRYCH SPORTACH</b>	
P1 Beta-blokery .....	20
Podsumowanie.....	22
Piśmiennictwo.....	23

## Wstęp

Naturalny pęd człowieka do rywalizacji sprawia, że sport był i jest bardzo popularny na całym świecie. Widowiska sportowe przyciągają na stadiony i przed telewizory miliony widzów. Poprzez swą popularność sport stanowi ważną część życia społecznego i odgrywa ogromną rolę w życiu całych narodów i krajów. Zwycięzcy, medaliści, mistrzowie niemal automatycznie stają się bohaterami narodowymi. Osiągnięcie takich celów wymaga od sportowca uzyskania przewagi nad konkurentami poprzez zwiększenie sprawności fizycznej, intelektualnej oraz łagodzenie objawów zmęczenia. Naturalnymi sposobami zwiększenia szybkości, siły i wytrzymałości fizycznej oraz łagodzenia zmęczenia są odpowiednio zaplanowany trening, właściwa dieta, a także techniki psychologiczne poprawiające koordynację ruchową i funkcjonowanie mózgu. Jednak ogromną pokusą staje się również sztuczne zwiększanie wydolności organizmu poprzez zastosowanie środków farmakologicznych oraz metod zabronionych. Mówimy wtedy o zjawisku doping w sporcie. Takie praktyki są nieetyczne, a przede wszystkim potencjalnie bardzo niebezpieczne dla zdrowia sportowców i dlatego są niedozwolone.

Pochodzenie słowa doping nie jest jednoznacznie wyjaśnione. Jedne ze źródeł wskazują na południową i wschodnią Afrykę, gdzie szczerp Kafrów słowem *dop* określał stosowany podczas obrzędów religijnych narkotyki. Słowo to przeniknęło poprzez Afrykanerów do Europy i przyjęło formę *dope*. W Anglii termin ten pojawił się w 1889 roku w jednym ze słowników i oznaczał narkotyczną mieszaninę opiumową do pobudzania koni. Inne teorie wskazują na holenderskie lub flamandzkie pochodzenie słowa doping. W XX wieku definicja doping ewaluowała, przy czym, najczęściej tym mianem określano użycie przez sportowca środka leczniczego w celu poprawy uzyskiwanych wyników sportowych.[1]

Obecnie obowiązuje szeroka definicja doping opublikowana w Światowym Kodeksie Antydopingowym. Za doping uznaje się nie tylko

obecność substancji zabronionej w próbce biologicznej pobranej od sportowca, czy też użycie lub próba użycia substancji lub metod zabronionych, ale również: unikanie kontroli antydopingowej, odmowa pobrania próbki, manipulowanie kontrolami, zatajanie informacji pobytowych zawodnika, posiadanie substancji lub metody zabronionej, handel nimi, podanie ich sportowcowi lub próba podania, namawianie do niedozwolonego wspomagania, a nawet współpraca z osobami, na które nałożono sankcje za naruszenie przepisów antydopingowych.[2]

Doping jest nieuczciwym sposobem zdobywania przewagi, a przede wszystkim stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia sportowców i dlatego od dawna podejmowano próby przeciwdziałania temu zjawisku. Za pioniera badań antydopingowych uważa się **polskiego farmaceutę Alfonsa Bukowskiego**, który w 1910 r. opracował metodę wykrywania alkaloidów w ślinie koni wyścigowych, a także stworzył regulamin kontroli dopingu na torach wyścigowych.[2]

Obecnie walkę z dopingiem w wymiarze globalnym nadzoruje Światowa Agencja Antydopingowa ( World Anti-Doping Agency , WADA) utworzona w 1999r. Warto wspomnieć, że prezydentem tej organizacji od 2020r. jest Polak, Witold Bańka, były lekkoatleta, w latach 2015-2019 minister sportu i turystyki Rządu RP. [2]

WADA corocznie aktualizuje i publikuje listę substancji i metod zabronionych. Najnowsza lista, obowiązująca od 1 stycznia 2023r, dzieli substancje zabronione na 11 klas. Charakteryzując je, szczególnie zwróć uwagę na przykładowe substancje, które możemy spotkać w produktach leczniczych dostępnych w łańcuchu legalnej dystrybucji w Polsce. Bardzo dużo takich produktów stosowanych szeroko w lecznictwie zawiera substancje czynne, które znajdują się na liście substancji i metod zabronionych w sporcie. Przyjmowanie takich leków przez sportowca może być źródłem pozytywnych wyników badań antydopingowych.

## LISTA ZABRONIONA 2023r [3]

### 1. Substancje zabronione w każdym czasie (tj. podczas zawodów i poza zawodami)

#### S0 Substancje niezatwierdzone

Ta klasa obejmuje substancje, dla których nie wydano w żadnym państwie pozwolenia na dopuszczenie do obrotu jako produkty lecznicze stosowane u ludzi (np. leki będące w fazie badań przedklinicznych lub klinicznych, leki, nad którymi badania zostały wstrzymane, leki zmodyfikowane, substancje zatwierdzone do stosowania tylko w weterynarii) [3]

#### S1 Środki anaboliczne

Liczna grupa, w której występują substancje o budowie chemicznej zbliżonej do testosteronu. Mają działanie androgenne i anaboliczne. Pobudzają syntezę białek oraz hamują ich rozkład, ułatwiając budowanie masy i siły mięśniowej. Mają również wpływ na zwiększenie gęstości mineralnej kości, jędrności skóry.[4]

**Przykłady substancji czynnych** z tej grupy zawartych w produktach leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce:

**Testosteron** - ok. 10 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce (w tym 3 zastos. zewn.) [Rp]  
(np. *Omnadren 250 inj.*, *Testosteronum prolongatum Jelfa inj.*)

#### **Wskazania**

Pierwotny i wtórny hipogonadyzm męski, opóźnione dojrzewanie u chłopców, eunuchoidyzm, zespoły pokastracyjne, impotencja z niedoboru testosteronu, zaburzenia okresu przekwitania u mężczyzn, zaburzenia spermatogenezy.[6a]

**Nandrolon** - 1 produkt leczniczy dopuszczony do obrotu w Polsce [Rp]  
( *Deca-Durabolin inj.*)

**Wskazania:**

Leczenie osteoporozy oraz jako dodatek do swoistego leczenia i zaleceń dietetycznych w stanach chorobowych charakteryzujących się ujemnym bilansem azotowym.[6b]

**Danazol** - 1 produkt leczniczy dopuszczony do obrotu w Polsce [Rp]  
( *Danazol Polfarmex tabl.*)

**Wskazania**

Endometrioza: leczenie objawów związanych z endometriozą i (lub) zmniejszenie ognisk endometriozy. Lek może być stosowany w skojarzeniu z leczeniem operacyjnym lub jako jedyny lek u pacjentek, u których inne leczenie jest nieskuteczne.

Dysplazja włóknisto-torbielowata gruczołu sutkowego: objawowe leczenie nasilonego bólu i tkliwości uciskowej, gdy inne leczenie było nieskuteczne bądź niewskazane. [6c]

**Prasteron (syn. dehydroepiandrosteron[DHEA], dehydroandrosteron)**

- ok.10 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce  
(*Biosteron tabl.10mg i 25mg,Femistelin tabl. 10mg i 25mg,*  
*Stymen tabl. 10mg, DHEA Aflofarm tabl.,Novostella tabl.10mg,[OTC]*  
*Intrarosa glob. 6,5mg [Rp]* )

DHEA działa anabolicznie, androgenie oraz jest prekursorem estrogenów. To hormon steroidowy wytwarzany w nadnerczach. U mężczyzn DHEA jest alternatywnym, dodatkowym źródłem androgenów. U kobiet nadnerczowy DHEA jest najważniejszym androgenem ustroju, po wygaśnięciu czynności jajników (menopauza) DHEA jest praktycznie jedynym substratem do syntezy estrogenów w tkankach docelowych. [6d]

**Wskazania**

Doustnie: uzupełnienie niedoborów dehydroepiandrosteronu (DHEA).  
Dopochwowo: leczenie atrofii sromu i pochwy u kobiet po menopauzie z objawami o nasileniu umiarkowanym do ciężkiego.[6d]

**Tybolon** - 4 produkty lecznicze dopuszczone do obrotu w Polsce [Rp]  
( *Ladybon tabl. 2,5mg*, *Livial tabl.2,5mg* , *Tibelia tabl.2,5mg*,*Tibolone Aristo tabl. 2,5mg* )

Syntetyczny steroid, pochodna 19-nortestosteronu, łączący słabe działanie estrogenne, progestagenne i androgenne. [6e]

### **Wskazania**

Niedobór estrogenów: objawowe leczenie niedoboru estrogenów u kobiet będących przynajmniej rok po menopauzie.

Zapobieganie osteoporozie: zapobieganie osteoporozie u kobiet po menopauzie z grupy dużego ryzyka wystąpienia złamań, u których inne leki nie są tolerowane lub są przeciwwskazane. [6e]

### **Działania niepożądane**

**Wymienione wyżej leki**, pomimo nieco różnych wskazań, mają podobne skutki uboczne. Ich stosowanie może prowadzić do powikłań zakrzepowo-zatorowych (zawał serca, udar mózgu), przerostu mięśnia sercowego, nadciśnienia tętniczego, zaburzeń lipidowych, chorób wątroby, zmian skórnych (trądzik, łysienie androgenne i hirsutyzm), schorzeń nerek, zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego (agresja, depresja), uszkodzeń narządu ruchu, zaburzeń funkcjonowania układu rozrodczego (u mężczyzn obniżenie liczby plemników, niepłodność, wzrost ryzyka raka prostaty, ginekomastia; u kobiet zaburzenia cyklu miesięczkowego, niepłodność). [4,6a]

## **S2 Hormony peptydowe, czynniki wzrostu, substancje pokrewne i mimetyki**

Grupa, w której występują erytropoetyna (EPO) i środki stymulujące erytropoezę, hormony peptydowe i czynniki je uwalniające oraz czynniki wzrostu i modulatory czynnika wzrostu.

Erytropoetyna jest naturalnie wytwarzanym przez nerki hormonem, który pobudza erytropoezę czyli wytwarzanie czerwonych krwinek przez szpik kostny. Korzystnie wpływa więc na transport tlenu przez krew, a tym samym poprawia wydajność pracy mięśni. Jako środek dopingujący stosowana bywa najczęściej przez sportowców dyscyplin wytrzymałościowych (np. kolarzy).[7]

W leczeniu stosuje się rekombinowane ludzkie erytropoetyny i ich pochodne w zaawansowanych stadiach przewlekłej choroby nerek.

**Epoetyna alfa** -produkty lecznicze dopuszczone do obrotu w Polsce [Rp]  
(np. *Binocrit*, *Abesamed*, *Epoetin alfa Hexal* -występują w postaci r-ru do wstrzyk. w wielu dawkach)

**Epoetyna beta** - produkty lecznicze dopuszczone do obrotu w Polsce [Rp]  
(np. *NeoRecoman* -występuje w postaci r-ru do wstrzyk. w wielu dawkach)

### **Wskazania**

Epoetyna  $\alpha$  i  $\beta$ .

Leczenie niedokrwistości towarzyszącej przewlekłej niewydolności nerek u osób (dorosłych i dzieci) dializowanych oraz w okresie, gdy dializa nie jest jeszcze konieczna. Leczenie objawowej niedokrwistości u dorosłych chorych na nowotwory poddawanych chemioterapii, z wyjątkiem nowotworów złośliwych pochodzenia szpikowego. Leczenie niedokrwistości u dorosłych chorych na szpiczaka plazmocytozy (szpiczaka mnogiego), chłoniaki nieziarnicze o małym stopniu złośliwości, u których występuje względny niedobór erytropoetyny i którzy poddawani są leczeniu przeciwnowotworowemu (epoetyna  $\alpha$ ). Niedokrwistość towarzysząca leczeniu zakażenia HIV za pomocą zydowudyny (epoetyna  $\alpha$ ), u których stężenie endogennej erytropoetyny nie przekracza 500j.m./l.



Zwiększenie liczby krwinek czerwonych u osób przygotowywanych do zabiegu operacyjnego z zastosowaniem autotransfuzji; leczenie wskazane u pacjentów z umiarkowaną niedokrwistością bez niedoboru żelaza, jeśli nie ma możliwości przechowania wystarczającej ilości krwi własnej, przewidziany zaś planowy zabieg operacyjny wymaga przetoczenia znacznych jej objętości. Zmniejszenie ryzyka konieczności przeprowadzenia przetoczenia alogenicznego przed poważnymi zabiegami u osób z umiarkowaną niedokrwistością bez niedoboru żelaza. Zapobieganie niedokrwistości wcześniaków u dzieci z masą urodzeniową 750–1500 g, urodzonych przed 34. tyg. ciąży (epoetyna  $\beta$ ). Epoetynę stosuje się również u osób po przeszczepieniu nerki, w chorobach przebiegających z nieadekwatnym wydzielaniem erytropoetyny, takich jak długotrwałe procesy zapalne, niedokrwistość sierpowatokrwinkowa, zespoły mielodysplastyczne, hipoplazja szpiku wywołana zakażeniami wirusowymi (wskazania niezarejestrowane w Polsce). [6f]

**Darbepoetyna alfa** -produkty lecznicze dopuszczone do obrotu w Polsce [Rp]

( *Aranesp* -występuje w postaci r-ru do wstrzyk. w wielu dawkach)

### **Wskazania**

Leczenie objawowej niedokrwistości związanej z przewlekłą niewydolnością nerek u dorosłych i dzieci. Leczenie objawowej niedokrwistości u dorosłych chorych otrzymujących chemioterapię z powodu choroby nowotworowej (z wyjątkiem nowotworów złośliwych pochodzenia szpikowego).[6g]

### **Działania niepożądane**

Stosowanie **erytropoetyny i jej pochodnych** może prowadzić do nadmiernego zwiększenia gęstości krwi z następstwami takimi jak zawał serca czy udar mózgu. Mogą wystąpić również: nadciśnienie tętnicze, bóle głowy, rzadko reakcje skórne (wysypka, świąd, pokrzywka, odczyn w miejscu podania), zwiększona krzepliwość krwi, zmniejszenie stężenia ferrytyny we krwi (wskazane może być podawanie preparatów żelaza).[6f,6g,7]

### **S3 Beta-2 agoniści**

W tej grupie znajdują się substancje działające pobudzająco na receptory  $\beta_2$  zlokalizowane między innymi w ścianach dróg oddechowych, czego głównym efektem jest rozszerzenie mięśni gładkich oskrzeli. Zazywanie ich przez sportowców powoduje zwiększenie wydolności oddechowej co umożliwia wydłużenie czasu trwania wysiłku i opóźnia zmęczenie. Niektóre z  $\beta_2$ -mimetyków mają działanie anaboliczne ( klenbuterol i zilpatrelol zostały nawet zakwalifikowane przez WADA do grupy S1). [5,8]

W leczeniu  $\beta_2$ -agoniści , z uwagi na rozkurcz oskrzeli, stosowane są bardzo szeroko w chorobach układu oddechowego ( astma, POChP).  
Przykłady:

**Salbutamol** - 14 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [Rp]  
( np. *Sabumalin aer., Salbutamol WZF amp., tabl., Ventolin aer.*)

#### **Wskazania**

##### **Astma, POChP**

Objawowe leczenie chorób przebiegających z odwracalną obturacją dróg oddechowych, np. astmy lub POChP. Zapobieganie napadom astmy wywołanym przez wysiłek fizyczny lub alergeny.

Dodatkowo stosowany również przed badaniami inwazyjnymi (bronchoskopia lub bronchografią) oraz przed zabiegami na klatce piersiowej i po nich w celu zapobieżenia skurczowi oskrzeli (wskazania niezarejestrowane w Polsce).[6h]

**Salmeterol** - ponad 40 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [Rp]

( np. *Serevent aer., Serevent Dysk pr.do inh., Seretide Dysk 500 pr.do inh.*)

#### **Wskazania**

##### **Astma, POChP**

Regularne leczenie objawowe w skojarzeniu z kortykosteroidami wziewnymi odwracalnej obturacji dróg oddechowych u pacjentów z astmą oskrzelową, w tym z dusznościami nocnymi lub powysiłkowymi, u których objawy nie są odpowiednio kontrolowane wziewnymi kortykosteroidami. Leczenie POChP. Zapobieganie astmie indukowanej przez wysiłek fizyczny. [6i]

Przykłady innych  $\beta$ 2-mimetyków stosowanych w lecznictwie : formoterol, fenoterol, wilanterol,.

Stosowanie tych leków przez sportowców bardzo często nie jest powiązane z celowym dopingiem. Wielu zawodników, zwłaszcza dyscyplin zimowych, musi leczyć objawy astmy, dlatego WADA dopuszcza stosowanie wziewnych preparatów salbutamolu, salmoterolu i formoterolu. [8]

### **Działania niepożądane $\beta$ 2-agonistów**

Ze strony układu sercowo-naczyniowego: rozszerzenie naczyń , tachykardia odruchowa, zaburzenia rytmu serca.

Inne: nasilanie nadczynności tarczycy, drżenie mięśni szkieletowych, bóle głowy, wzrost stężenia kwasu mlekowego i glukozy w surowicy. [8]

## S4 Modulatory hormonów i metabolizmu

Niektóre z substancji tej grupy mogą być składnikami leków stosowanych np. w leczeniu cukrzycy, nowotworów piersi, bezpłodności (u kobiet), zespołu policystycznych jajników.

Przykładowe substancje tej grupy, które występują w produktach leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce to: insulina, trimetazydyna, klomifen, tamoksifen.

**Insulina** - peptydowy hormon produkowany przez komórki  $\beta$  trzustki, odgrywa podstawową rolę w metabolizmie węglowodanów, lipidów i białek. Nasila transport glukozy ale także i aminokwasów do wnętrza komórek, wpływając na zwiększenie syntezy białek w mięśniach i to anaboliczne działanie insuliny czasami bywa wykorzystywane w dopingu.[10]

Stosowane w leczeniu cukrzycy insuliny można podzielić ze względu na budowę chemiczną (insulina ludzka i analogi insuliny ludzkiej), oraz ze względu na czas działania. Zarejestrowanych preparatów jest bardzo dużo.

Rodzaje insuliny i preparaty <sup>a</sup>		Działanie		
		początkowe	maksymalne	zakres
analogi insuliny szybko działające	aspart NovoRapid Penfill, Novo Rapid, Insulin Aspart Sanofi	10–20 min	1–3 h	3–5 h
	fast aspart Fiasp	10 min	1–2 h	3–4 h
	glulizynowa Apidra, Apidra SoloStar	10–20 min	1–2 h	3–5 h
	lizpro Humalog, Insulin Lispro Sanofi, Liprolog, Liprolog Junior KwikPen, Liprolog KwikPen (200 j./ml)	15 min	40–60 min	3–5 h
insuliny krótko działające	neutralna Actrapid Penfill, Gensulin R, Humulin R, Insuman Rapid, Insuman Rapid SoloStar, Polhumin R	30 min	1–3 h	6–8 h
insuliny średnio długo działające	izofanowa (NPH) Gensulin N, Humulin N, Insulatard Penfill, Insuman Basal, Insuman Basal SoloStar, Polhumin N	0,5–1,5 h	4–12 h	18–20 h
analogi insuliny długo działające	detemir Levemir	1,5–2 h	3(4)–14 h	≤24 h
	glargine Abasaglar, Lantus, Lantus SoloStar, Toujeo (300 j./ml)	1,5–2 h	bezszczytowa	24 h
	degludec Tresiba (100 i 200 j./ml)		bezszczytowa	48–72 h

<sup>a</sup> Wszystkie preparaty, przy których nie podano ich stężenia, występują w stężeniu 100 j./ml

źródło : <https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.13.1>.

Główne **działania niepożądane insuliny** są związane z hipoglikemią (uszkodzenia OUN i inne).

Substancje o działaniu cytoprotekcyjnym poprawiają zdolności wysiłkowe zawodników.

**Trimetazydyna** – kilkanaście produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [Rp]  
(np. *Preductal MR tabl.*, *Setal MR tabl.*)

### **Wskazania**

Dławica piersiowa. Terapia skojarzona w objawowym leczeniu pacjentów ze stabilną dławicą piersiową, u których leczenie przeciwdławicowe pierwszego rzutu jest niewystarczające lub nie jest tolerowane. [6j]

### **Działania niepożądane**

Niestrawność, zawroty i bóle głowy, kołatanie serca, niedociśnienie, wysypka, świąd, pokrzywka. [6j]

W grupie S4 są także substancje antyestrogenowe, które sportowcy wykorzystują w celu zmniejszenia efektów ubocznych anaboliów. Przykładem jest **klomifen**, który jako lek (*Clostilbegyt tabl* ) stosowany jest w leczeniu niepłodności u kobiet, oraz **tamoksyfen** - lek stosowany w leczeniu raka piersi u kobiet . [5]

## S5 Diuretyki i środki maskujące

Środki z tej grupy nie są substancjami dopingującymi w klasycznym rozumieniu. Są jednak zabronione, ponieważ pomagają tuszować zastosowanie innych środków, a także szybko obniżyć masę ciała zawodnika (dostosowanie do pożądanej kategorii wagowej). [5,11]

W praktyce klinicznej diuretyki, których głównym działaniem jest zwiększenie wydalania moczu, znajdują zastosowanie przede wszystkim w leczeniu pacjentów z chorobami układu krążenia, chorobami nerek i wątroby oraz z zaburzeniami wodno-elektrolitowymi i w okulistyce. Niemal wszystkie dostępne w praktyce klinicznej leki z tej kategorii są zabronione przez WADA. Są to np.: acetazolamid, amilorid, kanrenon, chlortalidon, kwas etakrynowy, furosemid, indapamid, spironolakton, tiazydy (np. chlorotiazyd i hydrochlorotiazyd), a także podawane dożylnie albumina, dekstran, hydroksyetyloskrobia i mannitol. [11]

Zarejestrowanych w Polsce produktów leczniczych zawierających powyższe substancje jest bardzo dużo.

Przykłady:

**Furosemid** ( np. *Furosemidum Polfarmex tabl.*, *Furosemide Kabi amp.*) [Rp]

**Hydrochlorotiazyd** ( np. *Hydrochlorothiazidum Polpharma tabl.*) [Rp]

**Indapamid** ( np. *Indapen tabl.*, *Tertensif tabl.*) [Rp]

### Działania niepożądane diuretyków

Zaburzenia elektrolitowe, nadmierne pragnienie, skurcze mięśni i zaburzenia pracy serca, podwyższona ciepłota ciała, nudności, zawroty i bóle głowy, senność, zmęczeniem, gwałtowne obniżenia ciśnienia tętniczego (omdlenia).[11]

## 2. Substancje zabronione podczas zawodów

### S6 Stymulanty

Substancje tej grupy stymulując układ nerwowy powodują pobudzenie psychoruchowe, poprawę koncentracji i zmniejszenie uczucia zmęczenia oraz poprawiają samopoczucie. Dodatkowo podwyższają ciśnienie krwi, temperaturę ciała i nasilają metabolizm energetyczny, co razem wzięte może prowadzić do poprawy zdolności wysiłkowej organizmu sportowca.[12]

Z grupy tej w praktyce klinicznej stosowane są np.: selegilina (w chorobie Parkinsona), metylofenidat (w leczeniu ADHD), efedryna, pseudoefedryna, adrenalina(epinefryna).[5]

Ze względu na szeroką dostępność na uwagę zasługuje:

**Pseudoefedryna.** – ok. 40 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [OTC]  
(np. *Sudafed tabl.*, *Acatar Zatoki tabl.*, *Cirrus tabl.*, *Gripex tabl.*, *Ibuprom Zatoki tabl.*)

### Wskazania

Amina sympatykomimetyczna wskazana w objawowym leczeniu zapalenia błony śluzowej nosa i zapalenia zatok w przebiegu zakażeń górnych dróg oddechowych lub alergicznego zapalenia błony śluzowej nosa. Z powodu swoich właściwości jest składnikiem wielu preparatów stosowanych w przeziębieniu i alergii, dostępnych bez recepty. [6k]  
WADA wydała rekomendację, w której zaleca przerwanie przyjmowania preparatów zawierających **pseudoefedrynę co najmniej 24 godziny przed zawodami.** [12]

### Działania niepożądane stymulantów

Działania niepożądane dotyczą głównie sfery psychicznej oraz układu sercowo-naczyniowego. Mogą to być: nadciśnienie i przyspieszona akcja serca, zaburzenia termoregulacji, bezsenność, zaburzenia psychiczne(agresja). [12]

## S7 Narkotyki

W tej grupie znajdują się opioidy czyli substancje o bardzo silnym działaniu przeciwbólowym. Choć nie wpływają one bezpośrednio na podniesienie sprawności sportowców, jednak zastosowane w celu lepszego znoszenia bólu i wysiłku mogą korzystnie wpływać na wyniki sportowe (np. w sportach walki, w kolarstwie). Jest to zamknięta klasa substancji zabronionych w sporcie tzn. ogranicza się wyłącznie do wymienionych substancji (z wyjątkiem fentanylu i jego pochodnych). [13]

Większość wymienionych w tej grupie opioidów stosowana jest w praktyce klinicznej jako tzw. narkotyczne leki przeciwbólne. Środki te używane są przede wszystkim do zwalczania silnego bólu, nie ustępującego po zastosowaniu innych leków lub metod, zwłaszcza występującego w stanach ostrych (urazy, oparzenia, zawał serca). Stosowane są również do znieczulania w anestezjologii (fentanyl) i w analgezji pooperacyjnej. Jednym z podstawowych wskazań do stosowania opioidów są także bóle przewlekłe w przebiegu chorób nowotworowych. Zastosowanie w leczeniu znajduje również silne działanie zapierające i przeciwkaszlowe opioidów. [13]

Przykłady substancji czynnych z tej grupy zawartych w produktach leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce:

**Morfina** – ok.30 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce  
[Rpw]  
(np. *Morphini sulfas WZF inj*, *Maracex inj.*, *Doltard tabl.*)

**Fentanyl** i jego pochodne – ok. 68 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [Rpw, Lz, Rpz]  
(np. *Fentanyl WZF inj.*, *Remifentanil B.Braun inj.*, *Sufentanil Chiesi inj.*)

**Buprenorfina** – ok. 40 produktów leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce [Rp]  
(np. *Bunondol inj.,tabl.*, *Melodyn plast.*, *Transtec plast.*)



### **Działania niepożądane opioidów**

Najniebezpieczniejszym jest depresyjne działanie na ośrodek oddechowy ( śpiączka i zgon w przypadku przedawkowania). Często spotykane : zaparcia, nudności, wymioty, pocenie się, suchość w ustach, zwężenie źrenic, zmiany nastroju, euforia lub dysforia, sedacja i senność, zawroty głowy, zaburzenia orientacji (splątanie, omamy), zatrzymanie moczu, wysypka ze świądem. [13]

## **S8 Kanabinoidy**

Jest to duża grupa związków chemicznych głównie pochodzenia roślinnego (konopie siewne i konopie indyjskie), z których najistotniejszym jest tetrahydrokanabinol (THC), a także kanabidiol (CBD). W organizmach kręgowców występują również endogenne kanabinoidy, a ostatnio coraz większego znaczenia zaczynają nabierać kanabinoidy syntetyczne. Wszystkie naturalne i syntetyczne kanabinoidy (z wyjątkiem kanabidiolu) są zabronione z w sporcie podczas zawodów. Wydaje się, że środki te mogą u zawodników zmniejszać odczuwanie lęku w sportach ekstremalnych, zwiększać odporność na stres i ból. Jednak opinie ekspertów na ten temat są podzielone. [14]

Wiele działań jakie wywierają na organizm kanabinoidy sprawia, że coraz częściej są one wykorzystywane w badaniach nad opracowaniem nowych leków. Psychoaktywne (np. euforyzująco- przeciwłękowe), przeciwzapalne i immunomodulujące, analgetyczne, przeciwwymiotne, miorelaksacyjne, przeciwdrgawkowe działanie tych związków zaczyna być wykorzystywane w leczeniu wielu schorzeń ( stwardnienie rozsiane, padaczka, nowotwory).[14]

W Polsce do obrotu dopuszczony jest preparat:

**Sativex** (Delta-9-tetrahydrocannabinolum+Cannabidiolum) [Rpw]  
aerazol do stosowania w jamie ustnej

### **Wskazania**

Łagodzenie umiarkowanych lub ciężkich objawów spastyczności u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym, z brakiem odpowiedzi na inne leki łagodzące objawy spastyczności, wykazujących klinicznie znamienne poprawę w zakresie objawów związanych ze spastycznością we wstępnym etapie leczenia. [61]

### **Najczęstsze działania niepożądane po kanabinoidach:**

Zawroty głowy, suchość w ustach, nudności, niewydolność serca, arytmia, zawał, także halucynacje i pewne objawy psychozy. [61,14]

## S9 Glikokortykoidy

Wszystkie glikokortykoidy są zabronione w sporcie podczas zawodów, jeżeli są stosowane w postaci jakichkolwiek iniekcji, doustnie [w tym na śluzówkę jamy ustnej (np. dopoliczkowo, dodziąsłowo, podjęzykowo)] lub doodbytniczo. Dozwolone są inne drogi podawania (w tym wziewnie i miejscowo: dokanałowo w stomatologii, na skórę, donosowo, dousznie, oftalmologicznie i okołodbytowo), jeśli są stosowane w celach terapeutycznych, w dawkach zalecanych przez producentów leków. [3]

Glikokortykosteroidy ze względu na właściwości przeciwzapalne, immunosupresyjne i przeciwalergiczne znajdują szerokie zastosowanie w medycynie, w terapii chorób dermatologicznych, reumatologicznych, nefrologicznych, nowotworowych, alergii, chorób układu oddechowego, nerwowego, układu ruchu, oczu i krwi. Są również bardzo często wykorzystywane w leczeniu sportowców (leczenie obrażeń, schorzeń układu mięśniowo-szkieletowego, alergii, astmy). Dlatego bardzo istotne jest planowanie leczenia zawodnika tymi lekami i uzyskanie tzw. wyłączenia dla celów terapeutycznych (TUE). Na liście zabronionej są między innymi następujące glikokortykoidy: betametazon, budezonid, kortyzon, deflazakort, deksametazon, flutykazon, hydrokortyzon, metyloprednizolon, prednizolon, prednizon, triamcynolon. Stosownie ich w terapii bez dopełnienia wymaganych procedur może narazić zawodnika na dodatni wynik kontroli antydopingowej. [5,15]

Przykłady substancji czynnych z tej grupy zawartych w produktach leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce:

**Hydrokortyzon** (np. *Hydrocortisonum Jelfa tabl.*, *Corhydron 100 inj.*) [Rp]

**Metyloprednizolon** (np. *Medrol tabl.*, *Meprelon inj.*, *Solu-Medrol inj.*) [Rp]

**Prednizon** (np. *Encorton tabl.*) [Rp]

Najczęstsze **działania niepożądane GK:**

Rozwój osteoporozy, osłabienie siły mięśniowej, hiperglikemia, hiperlipidemia, zaburzenia hormonalne, obrzęki i nadciśnienie tętnicze, otyłość, obniżenie odporności, zaburzenia ze strony układu pokarmowego, zmiany skórne, zaburzenia snu, depresja . [15]

### 3. Substancje zabronione w niektórych sportach

#### P1 Beta-blokery

Substancje tej grupy blokując receptory  $\beta$  adrenergiczne (głównie w mięśniu sercowym) zwalniają czynność serca oraz obniżają ciśnienie krwi. Poprzez zniesienie pobudzającego wpływu amin katecholowych (adrenaliny i noradrenaliny) zmniejszają zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen, powodują zahamowanie drżenia dłoni, uspokojenie i poprawę koncentracji. Dzięki tym właściwościom zaczęły być wykorzystywane jako środki dopingujące w konkurencjach wymagających szczególnej precyzji i skupienia (np. strzelectwo, bilard, dart, golf, sporty samochodowe, skoki narciarskie) i dlatego zostały zakazane w wybranych dyscyplinach. [5,16]

W praktyce klinicznej  $\beta$ -adrenolityki są stosowane głównie w leczeniu choroby niedokrwiennej serca, niewydolności serca, nadciśnienia tętniczego i arytmii. Innymi wskazaniami  $\beta$ -blokerów są: jaskra, nadczynność tarczycy, migrena, samoistne drżenie. [5]

Przykłady substancji czynnych z tej grupy zawartych w produktach leczniczych dopuszczonych do obrotu w Polsce:

**Bisoprolol** - (np. *Bisocard tabl.*, *Bibloc tabl.*) [Rp]

##### **Wskazania**

Nadciśnienie tętnicze. Dławica piersiowa.

Leczenie stabilnej, przewlekłej niewydolności serca o stopniu umiarkowanym do ciężkiego, z zaburzoną czynnością skurczową lewej komory, w skojarzeniu z inhibitorami ACE, lekami moczopędnymi oraz, w razie konieczności, z glikozydami nasercowymi.[6]

**Metoprolol** (np. *Metocard tabl.*, *amp.*, *Beto 25 ZK tabl.*) [Rp]

##### **Wskazania**

Nadciśnienie tętnicze. Zaburzenia rytmu serca, zwłaszcza częstoskurcz nadkomorowy.

Dławica piersiowa.

Pomocniczo w nadczynności tarczycy.

Stan po zawale serca. [6m]

**Tymolol** - (np. *Cusimolol 0,5% krople do oczu.*) [Rp]

### **Wskazania**

W okulistyce

W przypadku podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego, jaskra otwartego kąta przesączania, jaskra wtórna o różnorodnej etiologii. [6n]

### **Działania niepożądane $\beta$ -blokerów**

Bradykardia , hipotonia, bóle głowy, zmęczenie, skurcz oskrzeli ,biegunka, zaparcie, nasilenie objawów niewydolności serca, zaostrzenie niewydolności nerek. [16]

## Podsumowanie

Lista substancji zabronionych w sporcie ma charakter otwarty tzn., że zawiera jedynie przykłady zakazanych w sporcie związków. Substancje o podobnym do wymienionych działaniu biologicznym lub o podobnej budowie chemicznej mogą być również uznane za środek dopingujący. Przykładem może być kodeina znajdująca się w preparatach przeciwkaszlowych ( np. *Thiocodin tabl.*). Chociaż literalnie kodeina nie jest wymieniona na liście substancji zabronionych, to jednak niefrasobliwe zażycie ww. leku na kaszel przez zawodnika, może narazić go na pozytywny wynik kontroli antydopingowej. Kodeina jest bowiem częściowo metabolizowana w organizmie do morfiny. Także wiele podobnych problemów może przynieść zażywanie przez sportowców suplementów diety, które zawierają bardzo dużo różnych substancji pochodzenia naturalnego i co do których trudno jednoznacznie stwierdzić, czy mogą być uznane za środki dopingujące, czy też nie.

Trudności interpretacyjne skomplikowanych przepisów antydopingowych wymagają od sztabów medycznych mających pod swoją opieką sportowców ciągłego podnoszenia swoich kompetencji w tym zakresie. Znaczącą rolę w tym obszarze powinni również odgrywać farmaceuci, szczególnie w sferze edukacji oraz informacji o statusie produktów leczniczych, wyrobów medycznych i suplementów diety dostępnych na rynku w łańcuchu legalnej dystrybucji.

### Skróty:

WADA (World Anti-Doping Agency) - Światowa Agencja Antydopingowa

Kategorie dostępności produktów leczniczych:

OTC - wydawane bez przepisu lekarza

Rp - wydawane z przepisu lekarza

Rpz - wydawane z przepisu lekarza do zastrzeżonego stosowania

Rpw - wydawane z przepisu lekarza, zawierające środki odurzające  
lub substancje psychotropowe, określone w odrębnych przepisach

Lz - stosowane wyłącznie w lecznictwie zamkniętym

## Piśmiennictwo:

1. Grucza R, Pokrywka A. Historia dopingu. W: Granowska W (red.). Dopingu zabija sport. Towarzystwo Lekarskie Warszawskie, Warszawa 2006, str. 7-28.
2. Pokrywka A. Rys historyczny. W: Pokrywka A, Bujalska-Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 3-18.
3. Światowy Kodeks Antydopingowy. Standard Międzynarodowy. Lista Substancji i Metod Zabronionych 2023. Dostępny w internecie:  
<https://anty doping.pl/wp-content/uploads/2022/12/Lista-Substancji-i-Metod-Zabronionych-2023.pdf>  
Dostęp 10.01.2023.
4. Kwiatkowska E. Steroidy anaboliczno-androgenne. W: Pokrywka A, Bujalska-Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 49-65.
5. Sobczak Ł., Goryński K. Leki z apteki a dopingu w sporcie. Farmacja Polska 2018; 74(4): 199-205.
6. Medycyna praktyczna-Indeks leków online: <https://indeks.mp.pl/>
  - a) testosteron; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=762> Dostęp 10.01.2023.
  - b) nandrolon; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=580> Dostęp 10.01.2023.
  - c) danazol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=193> Dostęp 10.01.2023.
  - d) prasteron ; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=664> Dostęp 10.01.2023.
  - e) tybolon; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=805> Dostęp 10.01.2023.
  - f) epoetyna; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=253> Dostęp 10.01.2023.
  - g) darbepoetyna alfa; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=1823> Dostęp 10.01.2023.
  - h) salbutamol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=699> Dostęp 10.01.2023.
  - i) salmeterol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=703> Dostęp 10.01.2023.
  - j) trimetazydyna; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=793> Dostęp 10.01.2023.
  - k) pseudoefedryna; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=687> Dostęp 10.01.2023.
  - l) Sativex; opis preparatu, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=14331> Dostęp 10.01.2023.
  - ł) bisoprolol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=118> Dostęp 10.01.2023.
  - m) metoprolol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=543> Dostęp 10.01.2023.
  - n) tymolol; opis substancji, <https://indeks.mp.pl/leki/Desc.php?id=808> Dostęp 10.01.2023.
7. Ciechanowski K. Erytropoetyny i środki wpływające na erytropoezę. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 71-80.
8. Skrzypiec-Spring M.  $\beta$ 2-mimetyki. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 97-106.
9. J.Sieradzki, E. Płaczkiewicz-Jankowska „Cukrzyca” 10.08.2022r. online:  
<https://www.mp.pl/interna/chapter/B16.II.13.1> Dostęp 10.01.2023.
10. Pokrywka A., Zembroń-Łacny M., Mamcarz A. Modulatory metabolizmu. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 137-147.
11. Lewandowski J., Siński M., Sobieraj P. Diuretyki i środki maskujące. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 149-160.
12. Tatarkiewicz J., Bujalska-Zadrożny M. Stymulanty. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 161-173.
13. Tatarkiewicz J., Bujalska-Zadrożny M. Narkotyki. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 175-184.
14. Tatarkiewicz J, Bujalska-Zadrożny M. Kanabinoidy. W: Pokrywka A, Bujalska- Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Dopingu w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 185-197.
15. Pokrywka A, Berezowska D, Lewandowska-Pachecka S, Rynkowski M, Faiss R, Krzywański J. Ocena stosowania glikokortykosteroidów przez sportowców w Polsce w świetle znowelizowanych przepisów antydopingowych. Farmacja Polska 2022; 78(1): 3-9.

16. Łukasiewicz M, Mamcarz A.  $\beta$ -blokery. W: Pokrywka A, Bujalska-Zadrożny M, Mamcarz A (red.). Doping w sporcie. PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa 2020, str. 215-222.
17. Urzędowy Wykaz Produktów Leczniczych Dopuszczonych do Obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Dziennik Urzędowy Ministra Zdrowia z dnia 29 listopada 2022 r. (poz. 121).