

[Akceptuje](#)

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](#) [Szkolenia](#) [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](#) > [Artykuły](#)

Tajemnice hirudoterapii, czyli leczenie pijawkami.

Streszczenie

Hirudoterapia to naturalna metoda leczenia różnorodnych dolegliwości zdrowotnych przy użyciu pijawek. Pijawka poprzez regulację układu krążenia człowieka skutecznie leczy bądź wspomaga leczenie wielu chorób takich jak choroby układu sercowo-naczyniowego, endokrynologicznego, pokarmowego, moczowo-płciowego, oddechowego, kostno-stawowego, choroby dermatologiczne bądź neurologiczne.

Słowa kluczowe: *hirudoterapia, leczenie pijawkami, pijawki, medycyna*



Wstęp

Hirudoterapia to stara, sprawdzona i nieszkodliwa metoda leczenia pijawkami przeżywająca obecnie w świecie renesans. Znana jest ludzkości już od dawna, jednakże od niedawna hirudoterapia wraca do łask i jest uważana za alternatywną metodą leczenia dolegliwości i schorzeń.

Pijawki wykorzystywane są do leczenia już od czasów starożytnych. Pisano o nich na egipskich hieroglifach, w Biblii, w dziełach starożytnych rzymskich i greckich medyków. Intensywny rozwój medycyny w XX wieku stał się przyczyną ograniczenia stosowania tych organizmów, jednakże wyizolowanie hirudyny z gruczołów śluzowych pijawek, jak również innych cennych związków, spowodowało ponowne zainteresowanie tą starą metodą terapii [14 , 20].

Dlaczego pijawki?

W hirudoterapii stosowane są pijawki pochodzące wyłącznie z hodowli laboratoryjnej oraz posiadające świadectwo pochodzenia. Wykorzystywane są wszystkie pijawki z gatunku *Hirudo medicinalis*: pijawka lekarska lecznicza (*Hirudo medicinalis medicinalis*), pijawka lekarska apteczna (*Hirudo medicinalis officinalis*) oraz pijawka lekarska orientalna (*Hirudo medicinalis orientalis*) [1]. Pijawka przywiera do ciała swojej ofiary za pomocą otworu gębowego wyposażonego w przyssawki i trzy promieniście ułożone szczęki. Każda szczęka posiada 80-90 małych chitynowych zębów. Nakłucie skóry ma kształt trzech promieniście rozchodzących się linii. Pijawka po nakłuciu pobiera krew z żywiciela. Z ciała osoby ukąszonej potrafi wyssać ilość krwi odpowiadającą jej dziesięciokrotnej masie [16]. Jednocześnie z jej gruczołów ślinowych do krwioobiegu człowieka uwalniane są liczne substancje lecznicze. Po zabiegu muszą zostać zniszczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, gdyż zabronione jest stosowanie tych samych pijawek różnym osobom [12].

Skład wydzieliny gruczołów ślinowych pijawki

W skład wydzieliny gruczołów ślinowych pijawki lekarskiej zalicza się:

- inhibitory krzepnięcia krwi:
 - hirudyna,
 - inhibitory transglutaminaz osoczowych I i II - czynniki stabilizujące fibrynę,
 - antystazyna [11];
- inhibitory agregacji płytek krwi:
 - apyryza [13],
 - kalina [16],
 - saratyna,
 - destabilaza [6];
- hementyna [7] i hementeryna o działaniu fibrynolitycznym [10];
- PC-LS - czynnik przeciwplatekowy oraz regulujący ciśnienie tętnicze krwi [22];
- esteraza cholesterolowa i triglicerydaza odpowiedzialne za rozkład triglicerydów i cholesterolu [24];

- inhibitory proteinaz o działaniu przeciwwzapalnym:
 - hirustaza,
 - bdeliny,
 - egliny [5];
- neuroprzekaźniki:
 - dopamina,
 - acetylocholina,
 - serotonina,
 - histamina;
- endorfiny [6];
- inhibitory wzrostu mikroorganizmów:
 - kolagenoza [15],
 - chloromycetyna,
 - hialuronidaza [18];
- steroidy:
 - kortyzol,
 - progesteron,
 - estradiol,
 - testosteron,
 - dehydroepiandrosterol;
- antyelastaza odpowiedzialna za rozkład elastazy [6].

Terapeutyczny efekt działania substancji aktywnych wydzieliny ślinowej pijawek lekarskich

Hirudoterapia nie stanowi panaceum na wszystkie choroby, jednakże skutecznie leczy bądź wspomaga leczenie wielu schorzeń układu sercowo-naczyniowego, krwiaki i zakrzepy, nadciśnienie niedociśnienie, choroby i bóle serca, zakrzepowe zapalenie żył, chorobę niedokrwienną, wysoki cholesterol, choroby skóry, hemoroidy, rwę kulszową, żylaki, trudno gojące się rany, obrzęki powypadkowe, choroby płuc i oskrzeli, choroby przewodu pokarmowego, choroby wątroby, wrzody żołądka i dwunastnicy, alergie, procesy starzenia, choroby kobiece, bezpłodność, prostatę, impotencję, zapalenie korzonków nerwowych, udary, bóle stawów, choroby nerek, bóle kręgosłupa, agresję, histerię, nerwice, depresję, a nawet niektóre nowotwory.

Choroby układu sercowo-naczyniowego

Ze względu na przeciwwzakrzepowe, fibrynolityczne i przeciwapagregacyjne działanie składników pochodzących z wydzieliny ślinowej *Hirudo medicinalis*, pijawki te są przykładane pacjentom z chorobami zakrzepowo-zatorowymi, z nadciśnieniem, z miażdżycą oraz osobą po zabiegach plastycznych, w szczególności po replantacjach.

Choroby zakrzepowo-zatorowe

Hirudyna jest głównym związkiem przeciwwzakrzepowym wydzielanym przez pijawki. Jest ona silnym inhibitorem trombiny [21]. Wykazano, iż jest to substancja efektywniejsza w zapobieganiu udarom i zawałom niż kwas acetylosalicylowy czy też heparyna [1]. Natomiast antykoagulanty zawarte w wydzielinie ślinowej pijawek ograniczają powstawanie zakrzepów [15]. Badania in vivo przeprowadzone na szczurach, królikach oraz psach wykazały, iż jest ona lekiem nie tylko dobrze tolerowanym, ale również charakteryzującym się niską toksycznością [19]. Istotną rolę w leczeniu chorób zakrzepowo-zatorowych odgrywają substancje przeciwapagregacyjne, takie jak apyryza. Jest to substancja zaliczana do niespecyficznych inhibitorów agregacji trombocytów, która zmniejsza agregację płytek krwi poprzez hamowanie wydzielania trifosforanu adenozyliny (ATP) [13]. Ponadto

wydzielane przez *Hirudo medicinalis* białka, takie jak kalina i saratyna, hamują adhezję trombocytów do kolagenu za pośrednictwem czynnika von Willebranda, co zapobiega agregacji płytek krwi [16]. Z kolei destabilaza, hamuje agregacje trombocytów indukowaną przez kolagen oraz czynnik aktywacji płytek (PAF). Powoduje również inhibicję cykazy adenylowej oraz zmniejsza produkcję cyklicznego adenozyńomofosforanu (cAMP), przez co ogranicza agregację trombocytów [4]. W wydzielinie gruczołów śluzowych pijawek wykryto również substancje fibrynolityczne, takie jak hementeryna i hementyna. Hementeryna odpowiedzialna jest za aktywację plazminogenu do plazminy. Dzięki swoim właściwościom rozpuszcza ona zakrzepy oraz udrażnia naczynia. Jednocześnie substancja ta jest nieczuła na obecny we krwi naturalny enzym rozkładający białka [10]. Z kolei hementyna jest proteinazą rozpuszczającą fibrynę i rozkładającą fibrynogen na fragmenty peptydowe [7].

Miażdżyca

Badania kliniczne wykazują korzystny wpływ hirudoterapii na poziom stężenia lipidów. U pacjentów poddanych leczeniu pijawkami zaobserwowano normalizację poziomu całkowitego cholesterolu (TCI), triglicerydów (TG) oraz zmniejszenie LDL [5]. Związane jest to z wydzielaniem przez *Hirudo medicinalis* esterazy cholesterolowej i lipazy (triglicerydazy), odpowiedzialnej za rozkład triglicerydów. W badaniach potwierdzono również przeciwmiażdżycowe oddziaływanie saratyn, poprzez ich działanie przeciwtrombinowe podczas formowania się płytki miażdżycowej [3].

Nadciśnienie tętnicze

PC-LS jest najważniejszym czynnikiem w wydzielinie ślinowej pijawek, który odpowiedzialny jest za regulację ciśnienia. Jest to substancja niskocząsteczkowa związana łańcuchem polipeptydowym z destabilazą. Jej właściwości są podobne do prostacykliny. Badania przeprowadzone na szczurach wykazały, iż substancja ta powoduje wydzielanie tkankowego aktywatora plazminogenu (t-PA). PC-LS jest typowym regulatorem ciśnienia tętniczego krwi, obniża ciśnienie za wysokie, a zbyt niskie podwyższa [22]. Ponadto histamina obecna w wydzielinie ślinowej pijawek uczestniczy w obniżeniu ciśnienia tętniczego poprzez rozszerzenia naczyń krwionośnych [6].

Zabiegi chirurgiczne i replantacje

Osoby po zabiegach chirurgicznych i replantacjach są narażone na powikłania zakrzepowo-zatorowe. W czasie zabiegu hirudoterapii przystawia się pijawki w miejscu replantacji kończyn, piersi, prącia czy ucha [15]. Substancje przeciwzakrzepowe, fibrynolityczne i przeciwapagregacyjne wydzielane przez te organizmy przywracają krążenie przy replantowanym narządzie. Natomiast inne uwalniane przez nie substancje, takie jak bdeliny przyspieszają gojenie ran. Mechanizm ich działania jest odwrotny do wpływu fibrynolityków, hamują bowiem plazminę. Stan zapalny często powstający po zabiegu replantacji może zostać ograniczony poprzez bdeliny, gdyż hamują one czynniki zapalne, jak również zmniejszają obrzęk [17].

Działanie wydzieliny gruczołów ślinowych pijawek na układ nerwowy

Od najdawniejszych czasów pijawki przykładane były w celu poprawy nastroju i samopoczucia. Dziś wiadomo, że związane jest to z wydzielaną przez *Hirudo medicinalis* endorfiną, zwaną hormonem szczęścia. Wywołuje ona nie tylko uspokojenie i euforię, ale również działa przeciwbólowo. Stosowanie hirudoterapii zalecane jest więc pacjentom z depresją, nerwicami, a także w leczeniu tików nerwowych. Ponadto pijawki wydzielają neuroprzekaźniki, takie jak histaminę, dopaminę, acetylochloinę i serotoninę, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu nerwowego [23]. Z gruczołów ślinowych pijawek wyizolowano substancje, które pobudzają wzrost komórek

nerwowych. Badania dowiodły, że zarówno enzym proteolityczny destabilaza, jak i inhibitory proteaz - bdelina A, bdelina B oraz egliny, odpowiedzialne są za stymulację wzrostu komórek nerwowych w zwojach nerwowych embrionu kurczaka. Koncentrat tych substancji powoduje wzrost neuronów czuciowych w zwojach rdzeniowych. Chalisova i wsp. [22] wykazali, że egliny i bdeliny, działają na układ nerwowy podobnie do neksyny, uwalnianej przez komórki glejowe. Neksyna odgrywa istotną rolę podczas tworzenia filopodiów, niezbędnych do regeneracji włókien nerwowych [8]. Dowiedziono również, iż destabilaza, bdelina A, bdelina B oraz eglina C spełniają podobną rolę, jak czynnik wzrostu nerwów (NGF), neurogeny czynnik pochodzenia mózgowego (BDNF) oraz neurotrofiny 3 i 4. Badacze wnioskują, iż prawdopodobnie inhibitor proteazy i NGF aktywują ten sam receptor. W rozdziale chromatograficznym zaobserwowano, że destabilaza jest ściśle połączona frakcją zawierającą niebiałkowe niskocząsteczkowe składniki. Wykrycie w wydzielinie ślinowej pijawki czynników pobudzających wzrost komórek nerwowych stwarza możliwość zastosowania hirudoterapii do leczenia schorzeń neurodegeneracyjnych, takich jak dystrofia nerwowo-mięśniowa czy choroby Parkinsona [8].

Działanie wydzieliny gruczołów ślinowych pijawek w procesie zapalnym i terapii bólu

Z gruczołów ślinowych pijawek lekarskich wyizolowano liczne substancje o działaniu przeciwzapalnym. Najlepiej poznaną jest eglina - silny inhibitor czynników zapalnych, w tym proteaz, takich jak chymozyna, α -chymotrypsyna, elastaza, subtilizyna i katepsyna G, uwalnianych przez ludzkie granulocyty. Enzymy te biorą udział w patogenezie chorób płuc, m.in. rozedmy płuc, oraz w zaburzeniach zakrzepowych i innych procesach zapalnych [5]. Dlatego też hirudoterapia znalazła zastosowanie w wspomaganiu leczenia chorób płuc i oskrzeli, w tym zapalenia płuc z objawami niewydolności oddechowej oraz ciężkiej postaci astmy oskrzelowej. Ponadto wydzielina ślinowa pijawek ma wpływ na zmniejszenie poziomu mediatorów zapalnych, takich jak interleukina 2 i endoteliny [9]. Wspomniane już bdeliny, nie tyle tylko przyspieszają gojenie się ran, ale również wykazują działanie przeciwzapalne. Wyizolowana z gruczołów ślinowych pijawki bdelina A hamuje trypsynę, plazminę oraz akrozyne, natomiast bdelina B wyłącza trypsynę i plazminę. Zidentyfikowano również hirustazynę, która należy do grupy antystazyn. Podobnie jak w przypadku bdyliny i efliny hamuje ona trypsynę, α -chymotrypsynę i katepsynę G. Jest ona również inhibitorem tkankowej kalikreiny [5]. Kalikreina tkankowa odgrywa istotną rolę w patogenezie bólu, tak więc zmniejszenie jej stężenia ogranicza tym samym reakcję bólową. Ugryzienie przez pijawkę jest praktycznie bezbolesne, gdyż organizmy te wydzielają endorfiny, które działają przeciwbólowo. Badania wykazały, że hirudoterapia zmniejsza intensywność bólu w chorobie zwyrodnieniowej stawów oraz poprawia aktywność ruchową. Hirudoterapia znalazła również zastosowanie w wielu stanach zapalnych przebiegających z dokuczliwym bólem, takich jak choroby kręgosłupa, reumatoidalne zapalenie stawów, bóle głowy, rwa kulszowa, zapalenie korzeni nerwowych czy też choroba zwyrodnieniowa stawów [2]. Hirudoterapeuci zapewniają o skuteczności przykładania pijawek również w innych chorobach o podłożu zapalnym. W zapaleniu rogówki, tęczówki, naczyńówki, w guzie rzekomym oka oraz wytrzeszczu obrzękowym zaleca się przykładanie pijawki w okolicach skroni, natomiast w stanie zapalnym krtani na szyi. Z kolei przy bólu wątroby oraz chorobach woreczka żółciowego zaleca się stawianie pijawek w okolicach wątroby. Specjaliści zalecają hirudoterapię w zapaleniu zatok, ostrym zapaleniu ucha środkowego oraz w zapaleniu przyzębia (paradontozie) [1].

Działanie wydzieliny gruczołów ślinowych pijawek w schorzeniach układu moczowo-płciowego

Hirudoterapeuci wskazują na skuteczność przystawiania pijawek lekarskich w chorobach kobiecych, takich jak stany zapalne pochwy, przydatków, błony śluzowej macicy, ropniaki jajników i jajowodów, torbielowatość jajników oraz nadżerki szyjki macicy. Pijawki przykładane są wówczas na sklepienie

pochwy, kość łonową, na obszar odbytu bądź na kość ogonową. U mężczyzn pijawki przykładane są wzgórku łonowym oraz łydce w celu zmniejszenia rozrostu gruczołu krokowego. Przeciwwzapalne działanie wydzieliny gruczołów ślinowych *Hirudo medicinalis* na układ moczowo-płciowy spowodowane jest obecnością bdelin A, inhibitorów akrozyiny, która odgrywa istotną rolę w powstawaniu procesu zapalnego pochwy, sromu, prostaty i innych części układu moczowo-płciowego. Ponadto hirudoterapia przynosi pozytywne efekty w leczeniu zaburzeń miesiączkowania oraz leczeniu niepłodności kobiet i mężczyzn. Prawdopodobnie związane jest to z hormonami wydzielanymi przez pijawki, takimi jak progesteron, estradiol, testosteron, kortyzol oraz dehydroepiandrosteron [6].

Działanie wydzieliny gruczołów ślinowych pijawek w zakażeniach bakteryjnych

Pijawki żyją w symbiozie z drobnoustrojem, produkującym substancje przeciwbakteryjną – chloromycetynę (chloramfenikol) [18]. Z tego też powodu zastosowanie hirudoterapii może okazać się pomocne w sytuacjach, w których stosuje się chloramfenikol, a mianowicie w zapaleniach opon mózgowo rdzeniowych, tężcu, meningokokowej posocznicy oraz zakażeniu *Staphylococcus aureus*. Pijawki wytwarzają również hialuronidaze, substancję rozpuszczającą składniki cukrowe ścian komórkowych przetrwalników wielu mikroorganizmów. Działanie przeciwbakteryjne wykazuje także destabilaza [6].

Działanie wydzieliny gruczołów ślinowych pijawek w schorzeniach dermatologicznych i kosmetologii

W XIX wieku kobiety przystawiały pijawki żeby wyglądać młodziej. Dzisiaj hirudoterapeuci potwierdzają skuteczne zastosowanie hirudoterapii w dermatologii i kosmetologii. Substancją uwalnianą ze śliny pijawek, odpowiedzialną za spowolnienie procesu starzenia się skóry jest antyelastaza. Hamuje ona działanie enzymu rozkładającego elastynę oraz spowalnia rozkład tkanki sprężystej skóry. Leczenie pijawkami przynosi dobre efekty w leczeniu trądziku, cellulitu, łuszczycy, przebarwień, egzem, sklerodermii, różyczki, pajęczków na kończynach dolnych, jak również w gojeniu ropni i czyraków. Wykazano również, iż hirudoterapia jest skuteczna, jako wspomagająca terapia w toczeniu [9].

Przeciwwskazania do stosowania hirudoterapii

Ograniczenia stosowania hirudoterapii można podzielić na bezwzględne i względne.

Hirudoterapia jest bezwzględnie przeciwwskazana w następujących stanach:

- u chorych na hemofilię bądź inne choroby krwi związane z niedoborem czynników krzepnięcia,
- u osób z zaawansowaną anemią,
- u kobiet w ciąży, ponieważ:
 - substancje zawarte w wydzielinie ślinowej pijawek mogą wywołać poronienie,
 - po hirudoterapii czasami występują działania niepożądane, m.in. zakażenie bakterią *Aeromonas hydrophila*, które wymagają zastosowanie leków chemicznych.

Należy zachować ostrożność w przypadku:

- hipotonii wówczas, gdy ciśnienie jest niższe niż 80/60, w przeciwnym razie może dojść do zasłabnięcia,
- nadżerkowego zapalenia błony śluzowej żołądka oraz krwawień z przewodu pokarmowego,
- u pacjentów z alergią na proteiny; w wyjątkowych sytuacjach, takich jak po replantacji możliwe

jest stosowanie hirudoterapii u osób uczulonych, lecz z jednoczesnym podawaniem leków przeciwhistaminowych,

- jednoczesnego stosowania kwasu acetylosalicylowego, antykoagulantów oraz innych niesteroidowych leków przeciwzkrzepowych i inhibitorów agregacji trombocytów [1].

Nie zaleca się przeprowadzania zabiegu hirudoterapii:

- u dzieci poniżej 10 roku życia; wyjątek stanowią pacjenci po replantacji,
- u kobiet w trakcie trwania miesiączki,
- u pacjentów z ogólnym osłabieniem,
- u osób z wysoką temperaturą, gruźlicą bądź zarażonych wirusem HIV,
- u osób chorych psychicznie [1].

Podsumowanie

Hirudoterapia jest całkowicie naturalną metodą leczenia wielu chorób. Związki zawarte w ślinie pijawek przenikają do organizmu człowieka i wywołują szereg zmian biochemicznych. Substancje te posiadają właściwości przeciwzkrzepowe, rozszerzające i uszczelniające naczynia krwionośne, przeciwhistaminowe, przeciwbólowe, antybiotyczne, jak również regenerujące skórę i komórki nerwowe. Hirudoterapeuci zapewniają o skuteczności stosowania hirudoterapii w leczeniu bądź wspomaganiu leczenia wielu chorób.

Hirudoterapia w krajach takich jak Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Niemcy czy Rosja traktowana jest jako przyjęta metoda leczenia stosowana przez lekarzy. Jednakże w świetle polskiego prawa ten sposób leczenia jest niekonwencjonalny.

Autor: Monika Duszyńska

Literatura:

1. Adamiak D. Na odcięty palec i ból głowy. *Zdrowy styl*. 2007, 51, 28-29.
2. Andereya S., Stanzel S., Maus U. i wsp. Assessment of leech therapy for knee osteoarthritis: a randomized study. *Acta Orthop*. 2008, Apr, 79 (2), 235-243.
3. Baskova I.P., Iusupova G.I., Nikonov G.I. Lipase and cholesterol-esterase activity in the salivary gland secretions of the medical leech *Hirudo medicinalis*. *Biokhimiia*. 1984, Apr, 49 (4), 676-678.
4. Baskova I.P., Zavaalova L., Berezhnov S. i wsp. Inhibition of induced and spontaneous platelet aggregation by destabilase from medicinal leech. *Platelets*. 2000, Mar, 11 (2), 83-86.
5. Baskova I.P., Zavalova L. Proteinase inhibitors from the medicinal leech *Hirudo medicinalis*. *Biochemistry (Moscow)*. 2001, 66, 7, 703-714 (12).
6. Baskova I.P., Zavalova L.L. Polyfunctionality of destabilase, a lysozyme from a medicinal leech. *Bioorg. Khim*. 2008, May-Jun, 34 (3), 337-343.
7. Budzynski A.Z. Interaction of hementin with fibrinogen and fibrin, *Blood Coagul Fibrinolysis*. 1991, Feb, 2 (1), 149-152.
8. Chalisova N.I., Baskova L.P., Zavalova L.L. i wsp. The neurite-stimulating influence of components of medicinal leech salivary gland secretions in organotypic culture of spinal ganglia. *Neuroscience and behavioral physiology*. 2003, 33, 1, 85-88, 2003.
9. Cheng S.P., Liu J.L., Yuan J. Study of the effect of leeching on plasma endothelin and soluble interleukin-2 receptor in patients with systemic lupus erythematosus. *Chin. J. Integr. Med*. 2005, Mar, 11 (1), 65-68.
10. Chudzinski-Tavassi A.M., Kelen E.M., de Paula Rosa A.P. i wsp. Fibrino(geno)lytic properties of

- purified hementerin, a metalloproteinase from the leech *Haementeria depressa*. *Thromb. Haemost.* 1998, Jul, 80 (1), 155-160. - 17.
11. Dunwiddie C., Thornberry N.A., Bul H.G. i wsp. Antistasin, a leech-derived inhibitor of factor Xa. Kinetic analysis of enzyme inhibition and identification of the reactive site. *J. Biol. Chem.* 1989, Vol. 264, Issue 28, 16694-16699, Oct.
 12. Dynowski Z.F. *Podstawy hirudoterapii.* 2007.
 13. Eldor A., Orevi M., Rigbi M. The role of the leech in medical therapeutics. *Blood Rev.* 1996, Dec, 10 (4), 201-209.
 14. Hyson J.M. Leech therapy: a history. *J Hist Dent.* Mar, 2005, 53 (1), 25-27.
 15. Knobloch K., Gohritz A., Busch K. i wsp. *Hirudo medicinalis* - leech applications in plastic and reconstructive microsurgery - a literature review. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2007, Apr, 39 (2), 103-107.
 16. Kose A., Zenqin S., Kose B. i wsp. Leech bites: massive bleeding, coagulation profile disorders, and severe anemia. *Am. J. Emerg. Med.* 2008, Nov, 26(9), 1067, e 3-6.
 17. Krejci K., Fritz H. Structural homology of a trypsin-plasmin inhibitor from leeches (bdelin B-3) with secretory trypsin inhibitors from mammals. *FEBS Lett.* 1976, Apr 15, 64 (1), 152-155.
 18. Laufer A.S., Siddall M.E., Graf J. Characterization of the digestivetract microbiota of *Hirudo orientalis*, a european medicinal leech. *Appl. Environ. Microbiol.* 2008, Oct, 74 (19), 6151-6154.
 19. Markwardt F., Hauptmann J., Nowak G. i wsp. Pharmacological studies on the antithrombotic action of hirudin in experimental animals. *Thromb Haemost.* 1982, Jun 28, 47 (3), 226-229.
 20. Munshi Y., Ara I., Rafique H., Ahmad Z. Leeching in the history-a review. *Pak J. Biol. Sci.* 2008, Jul, 1, 11(13), 1650-1653.
 21. Mutschler E., Geisslinger G., Kroemer HK., Schäfer-Korting M. *Farmakologia i toksykologia.* 2004. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław, Wydanie I polskie pod redakcją Andrzeja Danysza., str. 526.
 22. Nikonov G.I., Titova E.A., Seleznev K.G. A stable prostacyclin-like substance produced by the medicinal leech *Hirudo medicinalis*. *Prostaglandins Other Lipid Mediat.* 1999, Aug, 58 (1), 1-7.
 23. Salgueiro S., Potts S., McIlgorm E.A. i wsp. A protein from the salivary glands of the giant Amazon leech with high sequence homology to a nicotinic acetylcholine receptor subunit. *Z. Naturforsch. [C].* 1999, Nov, 54 (11), 963-71.
 24. Sviridkina L.P., Borovaia E.P., Makhneva A.V.: Hirudotherapy in combined sanatorium-spa treatment of patients with coronary heart disease. *Vopr Kurortol. Fizioter. Leech. Fiz. Kult.* 2008, May-Jun, (3), 12-15.

<https://laboratoria.net/artykul/12680.html>

Informacje dnia: [Nośniki eków po 14 miesiącach na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Nośniki eków po 14 miesiącach na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Flexicon FPC50 w dydaktyce pracy laboratoryjnej Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią](#) [Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny](#) [Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne](#) [Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#) [Nośniki eków po 14 miesiącach na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej Flexicon FPC50 w dydaktyce](#)

[pracy laboratoryjnej Blisko 2,8 mln zł na badania nad terapią Studenci AGH zaprezentowali swój najnowszy bolid elektryczny Naukowcy sprawdzili, czy protony są wieczne Polska wśród krajów z najniższym poziomem stresu psychicznego](#)

Partnerzy