

Received: 11.04.2011

Accepted: 14.04.2011

Published: 31.07.2011

## Zastosowanie ketoprofenu w jonoforezie

### Ketoprofen in iontophoresis

Adres do korespondencji: Mariola Kowalska, al. Bzów 40, 02-495 Warszawa, e-mail: mariolakowalska1am@gmail.com  
Praca finansowana ze środków własnych

#### Streszczenie

Dzięki postępom medycyny oraz technologii medycznej możliwe dziś jest stosowanie wielu leków, w tym ketoprofenu, metodą jonoforezy, i to zarówno podczas leczenia sensu stricte, jak i w czasie rehabilitacji pacjenta. Ten sposób leczenia powinien być dostępny na każdym poziomie fizykoterapii według określonych standardów w zakresie rehabilitacji medycznej. Występowanie dolegliwości bólowych jest istotnym problemem zakłócającym stan chorego. Pojawienie się incydentów bólowych stanowi kluczowy problem, gdyż mogą one powodować zaburzenia zdrowia i samopoczucia. Istnieje wiele sposobów na zminimalizowanie, zapobieganie i walkę z bólem. Dzięki zastosowaniu medycyny alternatywnej, leczenia farmakologicznego, jak również urządzeń medycznych możemy wybrać odpowiednią metodę w konfrontacji z nim, dostosowaną indywidualnie do potrzeb każdego pacjenta. Niesterydowe leki przeciwbólowe i przeciwzapalne są terapią często wykorzystywaną do uśmierzenia bólu ostrego, a także przewlekłego dotyczącego urazów powstałych w narządzie ruchu. Poprzez stosowanie leku metodą jonoforezy można uzyskać efekt przeciwzapalny i przeciwbólowy, z pominięciem doustnej drogi jego podania (*per os*). Zmienia to dotychczasowy schemat stosowania leków z grupy NLPZ (niesterydowych leków przeciwzapalnych i przeciwbólowych), głównie w przypadku chorób, w przebiegu których skuteczne jest miejscowe podawanie leku zawierającego jako substancję czynną ketoprofen. Zastosowanie jonoforezy umożliwia aplikację około 10-2000 razy więcej cząsteczek leczniczych niż zwykle nałożenie substancji leczniczej na powierzchnię skóry, np. w postaci żelu.

**Słowa kluczowe:** jonoforeza, ketoprofen, leki w jonoforezie, ból, leczenie farmakologiczne, fizykoterapia

#### Summary

Thanks to advances in medicine and medical technology available today is the use of many drugs, including ketoprofen, by iontophoresis, both during treatment in the strict sense, as well as during the rehabilitation of the patient. This method of treatment should be available at each level of physical therapy according to specific standards for medical rehabilitation. The occurrence of pain is an important issue to distort the patient's condition. The emergence of painful incidents is a critical problem that can cause impaired health and well-being. There are various ways to minimize, prevent and fight the pain. Through the use of alternative medicine, pharmacological treatment, as well as medical devices, we can, so choose the best method in the confrontation with him, which can be adapted individually to the needs of each patient. Non-steroidal analgesic and anti-inflammatory therapy is often used to relieve acute pain and chronic injuries incurred on the organ motion. Through the use of medication by iontophoresis can get anti-inflammatory effect and analgesic, bypassing the oral route of administration (*per os*). This changes the current regimen of NSAIDs (non-steroidal anti-inflammatory drugs and analgesics), mainly in the case of illnesses in which the effect is a topical medicine containing as an active ingredient ketoprofen. The use of iontophoresis application enables approximately 10 to 2000 times more than the usual therapeutic molecules imposition of the drug substance to the skin surface, such as a gel.

**Key words:** iontophoresis, ketoprofen, medicines in iontophoresis, pain, treatment, pharmacological treatment, physiotherapy

## RYS HISTORYCZNY ELEKTROLECZNICTWA

**L**adunki elektryczne w celach leczniczych wykorzystywano już w starożytności. Wówczas ten sposób leczenia polegał na przykładaniu ryb wytwarzających ładunki elektryczne do ciała osoby poddawanej zabiegowi. W czasach obecnych wiele w tym zakresie się zmieniło. Mamy do dyspozycji bezigłową i bezbolesną aplikację leku, którą jest jonoforeza. Dostępność tej metody, będącej standardem medycznym, i wysoki poziom skuteczności aplikowanych w ten sposób środków farmakologicznych ugruntowują jej pozycję. Za początki stosowania prądu stałego o małych napięciach i natężeniach w lecznictwie uznawany jest tak naprawdę wiek XVIII. W 1791 roku profesor anatomii Luigi Galvani opisał działanie takiego prądu (nazwanego później prądem galwanicznym) na tkanki żaby (powodował skurcze mięśni). Zainspirowany doświadczeniami Galvaniego, Alessandro Volta zbudował pierwsze ogniwo elektryczne. Te oraz inne doniosłe odkrycia pozwoliły na skonstruowanie i zastosowanie w fizykoterapii aparatury do aplikowania leków metodą jonoforezy<sup>(1-3)</sup>.

### PROBLEMY I ZABURZENIA FUNKCJONALNE A DOZNAWANIE BÓLU

Zaburzenia czynności niektórych tkanek i/lub narządów przebiegające z odczuwaniem bólu przez człowieka są częstym powodem zasięgnięcia porady lekarskiej. Mimo że występowanie bólu jest zjawiskiem niezwykle powszechnym, to dla klinicystów problemy związane z bólem są nadal jednymi z większych zagadek do rozwiązania.

Ból może być nie tylko objawem choroby czy rezultatem zranienia, ale także subiektywnie odczuwanym przez chorego objawem urazu, na przykład skręcenia czy zwichnięcia stawu. Bóle odczuwane przez człowieka mogą być objawem różnych chorób, mogą wpływać na jego samopoczucie oraz funkcjonowanie<sup>(9-17)</sup>. Występowanie dolegliwości bólowych jest istotnym problemem zakłócającym stan zdrowia.

Obecnie mamy do dyspozycji wiele sposobów walki z bólem, poczynając od metod naturalnych, poprzez leczenie farmakologiczne, po stosowanie różnego rodzaju aparatury medycznej, dzięki czemu można wybrać optymalną metodę pozwalającą na jego uśmierzanie.

### POJĘCIE BÓLU W ASPEKCIE MEDYCZNYM

Bólem możemy nazwać odczucie dyskomfortu wynikającego z uszkodzenia tkanek. Dla klinicystów ból to objaw. Fizjodolodzy odczytują go jako sygnał pochodzący z organizmu, informujący o uszkodzeniu tkanki.

Istnieją różne typy bólu. Ze względu na miejsce jego występowania wyróżniamy ból: miejscowy (zlokalizowany

w określonej okolicy ciała), rozlany (niekiedy trudno jest sprecyzować jego umiejscowienie), uogólniony, powierzchowny (pochodzący ze skóry) i głęboki (pochodzący z narządów wewnętrznych).

Ból narastający i ból zwalnający pojawiają się w chorobach reumatycznych, a także jako nerwobóle, które mogą mieć związek z patologią w obrębie kręgosłupa. Bóle mogą się łączyć z rytmem okołodobowym, zmianami pogody, jak również z wysiłkiem fizycznym. Nagłe wystąpienie i stopniowe ustępowanie to cechy bólu ostrego, który jest skutkiem urazu lub stanu zapalnego w organizmie. Napadowy charakter bólów występuje między innymi w dnie moczanowej, migrenie oraz neuralgii nerwu trójdzielnego. Ból nocycyptywny pochodzenia lokalnego może dotyczyć ścięgien, mięśni, okostnej oraz stawów<sup>(1-3,9-13,17-24)</sup>.

### CO TO JEST JONOFOREZA?

Jonoforeza to bazujący na prądzie galwanicznym (nazwa pochodzi od nazwiska lekarza Luigiego Galvaniego) zabieg leczniczy z zakresu elektroterapii, podczas którego lek zostaje wprowadzony w głąb tkanek. Jest doskonałym sposobem miejscowej aplikacji leku. Opiera się na zasadzie, że w określonym polu elektrycznym jony dodatnie, czyli kationy, są odpychane przez elektrodę dodatnią i kierują się do katody. Z kolei odpychane przez elektrodę ujemną (katodę) jony ujemne – aniony (np. ketoprofen) – podążają do anody (elektrody dodatniej). Przesunięcia jonowe zachodzące pod wpływem prądu galwanicznego stanowią podstawę zabiegu jonoforezy. Aby wprowadzić jony zaleconego leku, w tym przypadku ketoprofenu, należy umieścić go pod odpowiednią elektrodą, czyli katodą. Wnikanie substancji leczniczej następuje poprzez skórę i jej naturalne ujścia – gruczoły potowe oraz łojowe, co umożliwia powolną resorpcję drogą dyfuzji do coraz głębiej położonych warstw tkanek, nawet po 48 godzinach od zabiegu. Znając natężenie prądu oraz czas jego działania, można obliczyć ilość wprowadzonego leku podczas zabiegu jonoforezy<sup>(3-6,8,25,26)</sup>.

Działanie lecznicze jonoforezy spowodowane jest miejscowym działaniem zastosowanych jonów oraz miejscowym wpływem prądu galwanicznego i oddziaływaniem odruchowym na tkanki i narządy głębiej położone<sup>(4,5)</sup>. Jak podają Janiszewski i Talar, działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne i przeciwbrzękowe jonoforezy daje wtórny wzrost zakresów ruchu, poprawę ekonomiki pracy mięśniowej oraz obniżenie napięcia spoczynkowego mięśni<sup>(27)</sup>.

### JONOFOREZA Z ZASTOSOWANIEM KETOPROFENU W ŻELU LUB Z AMPUŁEK – OPIS ZABIEGU

Jonoforezę wykonuje fizykoterapeuta na zlecenie lekarza, który uwzględni wskazania i przeciwwskazania

do zabiegu, jak również określa miejsce aplikacji za-  
leconego leku, w tym wypadku ketoprofenu w żelu lub  
z ampulek. Zabieg wykonywany jest z wykorzystaniem  
specjalistycznej aparatury dostępnej w placówkach me-  
dycznych. Przed zabiegiem fizykoterapeuta bada skórę  
pacjenta w celu wykluczenia wszelkich zranień i otarcia  
naskórka, gdyż przez otwartą drogę (uszkodzoną skórę)  
prąd płynie szybciej i może nastąpić podrażnienie tkank.  
Następnie należy oczyścić skórę ze środków pielęgnacyjnych,  
np. kremu czy balsamu do ciała. Gdy jest już sucha,  
można bezpiecznie przystąpić do wykonania zabiegu.  
Czystość skóry i podkładów gazowych zapobiega  
pojawieniu się podczas zabiegu jonów konkurencyjnych  
w stosunku do celowo zastosowanego leku. Na płatek  
gazy z higroskopijnego materiału (dostępnej w aptece)  
należy nałożyć ketoprofen. Lek powinien znaleźć się  
w określonym miejscu, np. w okolicy przykręgosłupowej  
w przypadku dolegliwości bólowych w obrębie kręgosłupa  
czy w obrębie bolącego stawu. Metodyka zabiegu różni się  
w zależności od tego, czy stosujemy ketoprofen w żelu  
czy w płynie (z ampulek). Lek w żelu aplikowany jest  
bezpośrednio z tubki na higroskopijny gazik. Fizykoterapeuta  
nakłada około 5 cm żelu na gazę, którą przykładą do  
skóry pacjenta. W przypadku przygotowywania leku z  
ampułki należy posłużyć się strzykawką jednorazową. Po  
otwarciu ampułki (100 mg/2 ml) przy użyciu igły i  
strzykawki wstrzykuje się ketoprofen na gazik, który  
umieszcza się w miejscu poddanym zabiegowi. Następnie  
fizjoterapeuta przykładą gazę zwilżoną wodą destylowaną  
(w przypadku jej braku – wodociągową), najlepiej ciepłą  
w celu zapewnienia pacjentowi komfortu. Kolejną  
czynnością jest dobór odpowiedniej elektrody. Na podkładzie  
lekowym z ketoprofenu należy położyć elektrodę czynną –  
mniejszą – połączoną z ujemnym przewodem elektrycznym.  
Podkład higroskopijny powinien być odpowiednio większy  
od elektrody i dostosowany do miejsca, do którego  
przykładana jest elektroda. Jeżeli zabieg dotyczy jednego  
z odcinków kręgosłupa, pacjent może leżeć na brzuchu,  
a na gazikach i elektrodach należy umieścić woreczek  
stabilizujący ułożenie elektrod. W przypadku zabiegu  
jonoforezy na stawy obwodowe gazę z elektrodą można  
ustabilizować odpowiednimi opaskami.

Czas zabiegu i natężenie prądu zależą od wskazań  
lekarza. Z reguły są to dawki progowe; maksymalne  
natężenie prądu wynosi ok. 0,2 mA/cm<sup>2</sup> (progowa dawka  
czuciowa). Natężenie zależy również od wielkości  
elektrody czynnej, w tym wypadku mniejszej, i katody –  
około 0,01-0,1 mA/cm<sup>2</sup>. Fizykoterapeuta podczas  
dawkowania natężenia prądu pozostaje w słownym  
kontakcie z pacjentem. Informuje go, jakie odczucia  
sąprzewidywane podczas trwania zabiegu, a jakie  
pojawić się nie powinny. Uwzględniając osobnicze różnice  
wrażliwości, weryfikuje dawkę optymalną, stosując  
natężenie prądu wywołujące u pacjenta odczucie

przyjemnego mrowienia. Do niekorzystnych odczuć  
podczas trwania zabiegu należy ból lub pieczenie.  
Zabieg wykonywany jest pod kontrolą fizykoterapeuty.  
W literaturze angielskiej dawki do jonoforezy podawane  
są w postaci iloczynu natężenia i czasu jego działania  
(1 mA/min).

Każdy zabieg może trwać 5-30 minut; zalecane są serie  
liczące 10-20 zabiegów stosowanych codziennie lub co  
drugi dzień, w zależności od wskazań<sup>(4-8,26,28-31)</sup>.

### **JONOFOREZA Z KETOPROFENU – BEZBOLESNA FORMA WPROWADZENIA LEKU W GŁĄB BOLESNYCH TKANEK, BEZPOŚREDNIO PRZEZ SKÓRĘ PACJENTA**

Ketoprofen w odpowiedniej postaci jest powszechnie  
stosowaną metodą jonoforezy – niezwykle komfortową,  
nieinwazyjną, pomijającą podanie doustne (*per os*),  
a co za tym idzie oszczędzającą przewód pokarmowy.  
Jonoforeza zwiększa możliwości stosowania ketoprofenu,  
zwłaszcza u pacjentów z chorobami i dysfunkcjami  
układu pokarmowego.

Działanie lecznicze jonoforezy polega na miejscowym  
wchłanianiu leku przez skórę, połączonym z odruchowym  
wpływem prądu galwanicznego na skórę, który powoduje  
nie tylko ruch jonów, ale także przekrwienie tkanek,  
co z kolei poprawia dyfuzję. Jonoforeza umożliwia  
aplikację około 10-2000 razy więcej cząsteczek  
leczniczych niż zwykle nałożenie substancji leczniczej  
na powierzchnię skóry<sup>(8)</sup>, w związku z czym ketoprofen  
stosowany metodą jonoforezy daje lepsze efekty  
terapeutyczne niż jego miejscowe aplikowanie.

### **CELE STOSOWANIA JONOFOREZY Z KETOPROFENEM**

Jonoforeza z ketoprofenem powoduje:

- uśmierzanie bólu;
- miejscowe działanie przeciwzapalne;
- działanie na ból nocycyptywny;
- rozszerzenie naczyń krwionośnych.

### **WSKAZANIA I PRZECIWWSKAZANIA MEDYCZNE DO STOSOWANIA JONOFOREZY Z KETOPROFENEM**

**Wskazania do zabiegu:**

- reumatoidalne zapalenie stawów;
- choroba zwyrodnieniowa stawów;
- choroby zapalne mięśni i ścięgien;
- choroby zapalne tkanek miękkich;
- rwa kulszowa;
- przewlekłe stany zapalne stawów;
- zapalenie tkanek okołostawowych;
- neuralgia nerwu kulszowego;

- epikondylopatie;
- leczenie objawowych zmian zapalnych i zwyrodnieniowych wszystkich stawów;
- leczenie uzupełniające urazów sportowych, artroz, przeciężeń stawów i ścięgien, a także dolegliwości związanych z koślawym paluchem.

**Przeciwwskazania** wiążące się z działaniem prądu galwanicznego, a także z reakcją uczuleniową na składnik leku:

- zaburzenia czucia powierzchownego i głębokiego;
- ciąża;
- laktacja;
- nadwrażliwość na substancję czynną<sup>(4,5,7,8,32,33)</sup>.

W celu zminimalizowania ryzyka skórnych reakcji nadwrażliwości na światło i reakcji skórnych przy jednoczesnym stosowaniu produktów zawierających oktokrylen i jego pochodne należy ściśle przestrzegać przeciwwskazań i uprzedzać pacjentów stosujących ketoprofen w żelu o możliwym wystąpieniu objawów fotowrażliwości.

**Pacjent powinien być poinformowany o znaczeniu podejmowanych działań zapobiegających fotowrażliwości**, takich jak chronienie pod odzieżą obszarów skóry, na które jest stosowany lek metodą jonoforezy, zarówno w trakcie leczenia, jak i przez 2 tygodnie po jego zakończeniu (w celu uniknięcia ekspozycji na promieniowanie UV i ryzyka fotowrażliwości). Należy także zalecić dokładne mycie rąk po każdym nałożeniu produktu leczniczego pacjentom, którzy stosują samodzielnie ketoprofen w żelu.

## PODSUMOWANIE

W świadomości społecznej utrwalona jest opinia na temat skuteczności leków w postaci tabletek i iniekcji. Niedoceniane są jednak metody bezpieczniejszego aplikowania substancji leczniczej *loco dolenti*, np. metodą jonoforezy. Czy jonoforeza z zastosowaniem ketoprofenu może zastąpić inne sposoby stosowania leków przeciwzapalnych i przeciwbólowych? Parafrazując słowa Stone'a sprzed 200 lat, czas pokaże, w jakich jednostkach chorobowych pacjent uzyska największą korzyść z odkrycia danego leku i danej metody jego stosowania<sup>(1,2,10,16,24,34)</sup>.

## PIŚMIENNICTWO:

### BIBLIOGRAPHY:

1. Gadomski A.: Niesterydowe leki przeciwzapalne w domowej apteczce. *Medycyna Rodzinna* 2006; 2: 33-40.
2. Krawczyk-Wasilewska A., Kuncewicz E., Sobieska M., Samborski W.: Ocena skuteczności fizykoterapii w uśmierzaniu bólu towarzyszącego reumatoidalnemu zapaleniu stawów. *Nowa Med.* 2007; 4: 74-79.
3. Łuczak J., Kotlińska-Lemieszek A.: Praktyczne zasady leczenia bólu w 10 wybranych sytuacjach klinicznych opra-

- cowane na podstawie „A guide to symptom relief in advanced disease”, 1998, Hochland & Hochland Ltd. Cheshire, UK, autorstwa Clauda F.B. Regnard i Sue Tempest, zmodyfikowane za zgodą autorów. *Nowa Med.* 2001; 5-6.
4. Mika T.: Elektroterapia. PZWL, Warszawa 2001.
  5. Mika T.: Fizykoterapia. PZWL, Warszawa 2006.
  6. Nowotny J.: Podstawy fizjoterapii. Cz. II. Podstawy metodyczne i technika wykonywania niektórych zabiegów. Wyd. Kasper, Kraków 2004.
  7. Spodaryk K., Bromboszcz J.: Fizykoterapia – potrzeba badań naukowych. *Rehabilitacja Medyczna* 2004; 8: 8-14.
  8. Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G.: Fizjoterapia. PZWL, Warszawa 2004: 481-492.
  9. Cameron M.H.: Physical Agents in Rehabilitation. From Research to Practice. WB Saunders Company, 1999: 435-436.
  10. Chłopicki S., Gryglewski R.J.: W poszukiwaniu lepszej aspiryny. *Medycyna po Dyplomie* 2000; 2: 4-11.
  11. Dobrogowski J., Dutka J.: Leczenie przewlekłego bólu w narządzie ruchu. *Nowa Med.* 2003; 2: 73-81.
  12. Dyszkiewicz A., Opara J., Gaździk T.: Monitorowanie leczenia zespołów bólowych kręgosłupa lędźwiowego z zastosowaniem niesterydowego leku przeciwzapalnego i żelu na bazie naturalnego komponentu olejkowo-eterycznego. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2006; 2: 210-218.
  13. Dyszkiewicz A., Opara J., Gaździk T. i wsp.: Monitorowanie leczenia zespołów bólowych kręgosłupa lędźwiowego przy pomocy liczbowych wyznaczników asymetrii postawy ciała. W: Franek A.: Nowoczesna elektroterapia. Śląska Akademia Medyczna, Katowice 2001.
  14. Opara J.: Bóle krzyża plagą społeczną. *Twój Magazyn Medyczny* 2003; 13: 28-34.
  15. Rycerski W., Opara J.: Return to gainful work by patients suffering from lumbar discopathy after rehabilitation within the framework of an insurance prevention programme. *Neurologie & Rehabilitation* 2002; 6: 291-294.
  16. Vane J.R., Botting R.M.: Inhibition of prostaglandin synthesis as a mechanism of action for aspirin-like drugs. W: Vane J.R., Botting J., Botting R.: Improved Non-steroid Anti-inflammatory Drugs. Kluwer Academic Press, 1996: 1-28.
  17. Zabówka M.: Choroba zwyrodnieniowa stawów biodrowych – rola fizjoterapii w zapobieganiu leczeniu operacyjnemu. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2010; 12: 46.
  18. Dyszkiewicz A., Zielosko B., Wakulicz-Deja A., Wróbel Z.: Jednoczesna akwizycja wielopoziomowo sprzężonych parametrów organizmu krokiem do wyższej swoistości wnioskowania diagnostycznego. MPM, Krynica Górská 2004.
  19. Godek P.: Proces diagnostyczny w praktyce osteopaty na przykładzie zespołów bólowych odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. *Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja* 2011; 14: 10.
  20. Groen G.J., Baljet B., Drukker J.: Nerves end nerve plexuses of the human vertebral column. *Am. J. Anat.* 1990; 188: 289-296.
  21. Kokot F.: Diagnostyka różnicowa objawów chorobowych. PZWL, Warszawa 1990.
  22. Saint-Maurice C., Muller A., Meynadier J.: Ból, diagnostyka, leczenie, prewencja. Gebethner i S-ka, Warszawa 1998.
  23. Walton J. (red.): Brain's Diseases of the Nervous System. Oxford University Press, Oxford 1977: 407-408.
  24. Villemure C., Bushnell M.C.: Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing? *Rehabilitacja Medyczna* 2003; 7: 60-63.
  25. Dega W.; Marciniak W., Szulc A. (red.): Ortopedia i rehabilitacja. T. I., PZWL, Warszawa 2003: 133.

26. Dyszkiewicz A., Wróbel Z.: Elektromechaniczne procedury diagnostyki i terapii w rehabilitacji. W: Nałęcz M.: Problemy biocybernetyki i inżynierii biomedycznej. Warszawa 2002.
27. Janiszewski M., Talar J.: Jonoforeza naklofenowa w rehabilitacji pacjentów z rzs. Med. Man. 1999; 3: 52-53.
28. Kahn J.: Elektroterapia. Zasady i zastosowanie. PZWL, Warszawa 2002.
29. Konarska I.: Medycyna fizykalna. PZWL, Warszawa 1974.
30. Mięka W., Kiwerska-Jagodźńska K.: Rola rehabilitacji w leczeniu pacjentów po urazach narządu ruchu. Medycyna Rodzinna 2002; 5: 188-190.
31. Łazowski J.: Podstawy fizykoterapii. AWF, Wrocław 2002.
32. Samborski W., Ponikowska I.: Choroby reumatyczne – standardy leczenia w medycynie uzdrowiskowej. Balneologia Polska 2005; 1-2: 14-23.
33. Szczepański L.: Reumatyzm. Reumatologia 2009; 47: 177-181.
34. Hilgier M.: Niech wreszcie nie boli! Nowa Medycyna 2002; 5.

*Prof. nadzw. dr hab. n. med. Lidia Rutkowska-Sak*

## KOMENTARZ

Bardzo interesujące wydaje się zwrócenie przez Autorkę artykułu uwagi na podawanie ketoprofenu drogą resorpcji przez skórę, jako formy leczenia. Taka forma podania niesterydowego leku przeciwzapalnego (NLPZ), o działaniu także przeciwbólowym, może być połączona z podawaniem tego samego leku drogą doustną<sup>(1)</sup>. Doustne stosowanie kilku różnych NLPZ nie zwiększa ich skuteczności przeciwbólowej i przeciwzapalnej, natomiast istotnie zwiększa ryzyko działań niepożądanych. Również zwiększenie doustnej dawki NLPZ ponad terapeutyczną nie zwiększa działania przeciwbólowego leku. Działanie przeciwbólowe NLPZ zależy od jego stężenia w surowicy, a przeciwzapalne od jego stężenia w stawie lub strukturach okołostawowych<sup>(2)</sup>. NLPZ doustne o krótkim okresie półtrwania utrzymują się dłużej i w wyższym stężeniu w obrębie stawu niż w surowicy krwi, a więc ryzyko wywołania objawów niepożądanych jest w ich przypadku mniejsze. Ketoprofen ma krótki okres półtrwania. W ostrych bólach podany doustnie może mieć wystarczające działanie, bowiem doustne podanie zapewnia szybką i dobrą penetrację leku do jamy stawowej i błony maziowej. W bólu przewlekłym z towarzyszącym procesem zapalnym celowe wydaje się połączenie terapii doustnej z miejscową, co pozwoli wydłużyć działanie leku w obrębie stawu. Ketoprofen podany drogą przezskórną dobrze przenika do przyczepów i pochewek ścięgnistych, łąkotec, chrząstki stawowej, w mniejszym stopniu także do torebki stawowej. Oprócz barier, jakimi są skóra i tkanka podskórna, na transport NLPZ do stawu w przebiegu chorób reumatycznych mają wpływ także zmiany w ścianach naczyń, ziarnina zapalna, proliferująca warstwa wyściółkowa błony maziowej. Lek musi przeniknąć powięź, mięśnie, więzadła, ścięgna, torebkę stawową. Wysięk w stawie może powodować rozcieńczenie leku i osłabienie działania. Stwierdzono, że im wyższa aktywność procesu zapalnego w obrębie błony maziowej, tym lepsze przenikanie leków do jamy stawowej<sup>(3)</sup>. Inna dystrybucja leku w obrębie stawu w zależności od drogi podania zapewnia właściwą penetrację leku do wszystkich struktur stawowych i daje większą gwarancję zahamowania procesu zapalnego. Wydłuża także czas działania ketoprofenu w obrębie stawu. Spośród wielośrodkowych, randomizowanych badań z podwójnie ślepą próbą na 26 przeprowadzonych prób klinicznych u chorych z ostrym bólem aż w 19 stwierdzono statystycznie istotną, w stosunku do placebo, poprawę kliniczną w postaci zmniejszenia dolegliwości bólowych po 7 dniach miejscowego podawania różnych NLPZ. Wśród badanych 5 NLPZ znamienne najlepszy był ketoprofen. Świadczy to o bardzo dobrej penetracji tego leku przez skórę do mięśni i ścięgien.

PIŚMIENNICTWO:

### BIBLIOGRAPHY:

1. Rutkowska-Sak L., Słowińska I.: Niesterydowe leki przeciwzapalne: doustnie czy miejscowo, a może razem? Komplementarna terapia bólu i zapalenia. Standardy Medyczne 2006; 3: 3-6.
2. Zubrzycka-Sienkiewicz A., Ptaszyński R.: Postępowanie w bólu u chorych na choroby reumatyczne. Medycyna po Dyplomie 2005; 14: 16-36.
3. Zimmermann-Górska I., Puszczewicz M., Białkowska-Puszczewicz G.: Ocena płynu stawowego jako podstawa stosowania preparatu Mobilat-żel w chorobach stawów. Reumatologia 1999; 37: 258-263.
4. www.ebandolier.com (Bandolier Extra, 03.2005).