

Wydział Pielęgniarstwa i Nauk o Zdrowiu Akademii Medycznej w Lublinie
Faculty of Nursing & Health Sciences, Medical University of Lublin

IZABELA BRONISZ, IWONA DĘBIŃSKA, PIOTR PALUSZKIWICZ,
KAZIMIERZ PASTERNAK, MAŁGORZTA SZTANKE

*Electrolytes selected in the blood serum patients operated
on for cholelithiasis and choledocholithiasis*

**Wybrane elektrolity w surowicy krwi pacjentów operowanych
z powodu kamicy woreczka i dróg żółciowych**

Kamica woreczka i dróg żółciowych jest jednym z najczęstszymi schorzeń jamy brzusznej. Częstość jej występowania zwiększa się wraz z wiekiem (3). W Polsce występuje u 11 – 20 % populacji, 2 – 3 krotnie częściej u kobiet niż u mężczyzn (4, 11). Na rozwój kamicy mają również wpływ: otyłość, hipercholesterolemia, czynniki genetyczne oraz czynniki jatrogenne, cukrzyca, zastój i zakażenie żółci (3, 11). Zbyt szybka utrata wagi jest także czynnikiem sprzyjającym tworzeniu kamieni żółciowych (2).

W stanach patologicznych takich jak kamica żółciowa skład i pH żółci zmienia się, co prowadzi do tworzenia się różnego rodzaju kamieni żółciowych (2, 6, 18). Większość autorów próbuje klasyfikować je na dwie grupy: kamienie cholesterolowe i pigmentowe (11). Tworzenie kamieni można podzielić na trzy stadia. Pierwsze stadium to przesycenie żółci cholesterolom (w przypadku kamieni cholesterolowych) lub bilirubiną (w przypadku kamieni pigmentowych) (9, 11). Następnym stadium jest nukleacja cholesterolu (kamienie cholesterolowe) i wytwarzanie polimeru bilirubiny (kamienie pigmentowe). Końcowym stadium jest wzrost kamieni (1, 6, 10). Ostatnie doniesienia wskazują, że być może krytycznym momentem w tworzeniu kamieni cholesterolowych, nie jest przesycenie żółci cholesterolom, ale raczej relatywne stężenia różnorodnych składników w żółci takich jak białka czy elektrolity (1, 12, 18). Na udział niektórych elektrolitów takich jak wapń, magnez, sód czy potas w tworzeniu kamieni woreczka i dróg żółciowych wskazują badania przeprowadzone w ostatniej dekadzie. Podkreśla się dużą rolę jonów wapniowych i być może magnezowych z racji podobieństwa chemicznego tych metali, chociaż doniesienia na ten temat są na razie sporadyczne (1, 2, 13, 19).

Magnez uczestnicząc w syntezie enzymów i soków trawiennych oraz pobudzając czynność wątroby (glikogenową, lipotropową i odtruwającą) wydaje się być niezbędny dla fizjologicznej pracy pęcherzyka żółciowego i tym samym może zapobiegać tworzeniu się złogów kamicy (11). Utajony niedobór magnezu stwierdzono u 72,8 % chorych z kamicy pęcherzyka żółciowego (4, 9). Przy niedoborze magnezu mogą występować zaburzenia wątrobowe dotyczą one głównie pęcherzyka żółciowego i dróg wyprowadzających żółć (16).

Natomiast wolne jony wapnia biorą udział w kilku istotnych procesach przyczyniających się do tworzenia cholesterolowych kamieni żółciowych. Promują fuzję kwaśnych fosfolipi-

dowych pęcherzyków, przez co przyspieszają wzrost kryształków cholesterolu. Poprzez łączenie z mucyną zwiększają jej zdolność do wiązania hydrofobowych składników, co przyspiesza wzrost cholesterolowych kamieni żółciowych (10, 19).

Sód jest najważniejszym kationem poza komórkowym. Bierze udział w regulacji gospodarki kwasowo – zasadowej i utrzymaniu ciśnienia osmotycznego. Ponadto bierze udział w regulacji przepuszczalności błon komórkowych i wpływa na utrzymanie prawidłowej pobudliwości nerwowo–mięśniowej (16 17). Potas jest natomiast najważniejszym kationem wewnątrz komórkowym. Zaburzenia gospodarki potasowej mogą być spowodowane pierwotnym zaburzeniem lub wtórnie wywołane zaburzeniami w gospodarce innych jonów, np. wodorowych czy sodowych (17).

Celem pracy było oznaczenie stężeń elektrolitów: wapnia, magnezu, sodu i potasu w surowicy krwi pacjentów operowanych z powodu kamicy woreczka i dróg żółciowych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań pochodził od 24 pacjentów obu płci operowanych z powodu kamicy woreczka i dróg żółciowych na Oddziale Chirurgicznym Szpitala im. Jana Bożego w Lublinie. Krew do badania pobrano dobę przed operacją oraz w trzeciej dobie po operacji. Wiek badanych wahał się od 37 do 72 lat.

W surowicy krwi oznaczano stężenie sodu, potasu, wapnia i magnezu. Badanie przeprowadzono potencjometrycznie z użyciem elektrod jonoselektywnych.

Wyniki analizowano statystycznie z zastosowaniem testu Cochrańa – Coxa, przyjmując za istotne statystycznie 0,012 ($p < 0,05$).

Wartości prawidłowe według normy metody wynoszą: Mg – 0,8 – 1,0 mmol/l, Ca – 2,1 – 2,6 mmol/l, Na – 135 – 145 mmol/l, K – 3,5 – 5 mmol/l

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W przeprowadzonych badaniach uzyskano wartości elektrolitów w surowicy krwi odpowiadające normom metody. Uzyskane wartości elektrolitów w surowicy krwi dobę przed badaniem różniły się tylko nieznacznie od wartości elektrolitów w surowicy krwi w trzeciej dobie po operacji, a różnice nie były istotne statystycznie. Stężenie sodu i potasu w surowicy krwi u chorych w trzeciej dobie po operacji były nieznacznie wyższe niż dobę przed operacją. Poziom wapnia i magnezu w surowicy krwi był wyższy u pacjentów dobę przed operacją natomiast w trzeciej dobie po operacji był niższy.

Tabela 1. Średnie stężenie elektrolitów w surowicy krwi pacjentów operowanych z powodu kamicy woreczka i dróg żółciowych

Elektrolity	Doba przed operacją $\bar{X} \pm SD$ (mmol/l)	Trzecia doba po operacji $\bar{X} \pm SD$ (mmol/l)
Na	140,05 ± 2,96	140,65 ± 4,42
K	4,27 ± 0,59	4,63 ± 0,79
Ca	2,29 ± 0,14	1,94 ± 0,18
Mg	0,86 ± 0,04	0,74 ± 0,14

Elektrolity mają duże znaczenie w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu. Zmiany ich stężeń mogą być odzwierciedleniem procesu chorobowego i mieć znaczenie diagnostyczne. Niedobór niektórych pierwiastków lub ich nadmiar prowadzi do powstawania zaburzeń patologicznych w organizmie człowieka (4, 9 15).

U niektórych chorych z kamicią żółciową stwierdzono zmniejszoną pulę kwasów żółciowych. Jest to wynik spadku aktywności głównych enzymów i ich kofaktorów (w tym prawdopodobnie magnezu). Magnez jako katalizator przeważającej większości reakcji enzymatycznych różnych tworów metabolicznych, między innymi przemian węglowodanowych, tłuszczowych i białkowych, może odgrywać niemałą rolę w syntezie kwasów tłuszczowych (4, 13).

Stwierdzono, że magnez jest niezbędny dla fizjologicznej pracy pęcherzyka żółciowego, a także zapobiega tworzeniu się złożeń w drogach moczowych (9). Niskie stężenie magnezu w żółci może być jednym z czynników sprzyjających powstawaniu ostrego zapalenia trzustki na tle kamicy żółciowej (8). Również chorzy operowani jako grupa szczególnie narażona na zwiększoną utratę magnezu, powinni mieć na bieżąco uzupełniany poziom tego jonu (15).

Uważa się, że również wapń odgrywa istotną rolę w etiologii i strukturze kamieni żółciowych. Rezultaty wielu badań wykazują, że w żółci pacjentów z chorobą kamicią zawartość jonów wapnia jest znacznie wyższa niż w grupach kontrolnych (10).

Wapń uczestniczy w prawidłowym funkcjonowaniu serca, bierze udział w procesie krzepnięcia krwi, wchodzi w skład błon i substruktur wewnątrzkomórkowych oraz współuczestniczy w utrzymaniu mechanizmów przewodności i pobudliwości komórek (15).

Sód i potas sterują całą gospodarką elektrolitów i mają wpływ na równowagę kwasowo-zasadową organizmu odgrywając główną rolę przy przewodzeniu bodźców we wszystkich komórkach nerwowych. Nadmiar sodu może powodować nadciśnienie tętnicze, dolegliwości wątroby, podwyższone stężenie cholesterolu (16).

Uzyskane wyniki wskazują na konieczność dalszych prac nad gospodarką tych elektrolitów w ustroju w powiązaniu z występowaniem kamicy woreczka i dróg żółciowych.

WNIOSKI

1. Stężenie sodu i potasu w surowicy krwi u chorych w trzeciej dobie po operacji były nieznacznie wyższe niż dobie przed operacją.
2. Poziom wapnia i magnezu w surowicy krwi był wyższy u pacjentów przed operacją natomiast w trzeciej dobie po operacji był niższy.
3. Leczenie operacyjne nie zaburzało w istotny sposób gospodarki analizowanymi elektrolitami

PIŚMIENNICTWO

1. Carey M. C.: Pathogenesis of gallstones. *Am. J. Surg.* 1993, 165 (4), 410–419.
2. Cetta F., Lombardo F.: Hypercalcemia, calcium in bile and calcium in gallstones. *Gastroenterology* 1995, 109 (5), 1720–1722.
3. Diehl A. K.: Epidemiology and natural history of gallstone disease. *Gastroenterol. Clin. North. Am.* 1991, 20 (1), 1–19.
4. Durlah J.: Magnez w praktyce klinicznej. PZWL, Warszawa 1991.
5. Fibak J.: Chirurgia dla studentów medycyny. PZWL, Warszawa 2001.
6. Giuriu D. I., Saunders–Kirkwood K. D., Roslyn J. J., Abedin M. Z.: Sequential changes in biliary lipids and gallbladder ion transport during gallstone formation. *Ann. Surg.* 1997, 225, 4, 382–390.
7. Godziemba–Maliszewska E.: Znaczenie żywienia w etiopatogenezie i leczeniu kamicy żółciowej. *Nowa Medycyna*, zeszyt 94, 40–44.
8. Kozielec T.: Rola magnezu i innych biopierwiastków w zdrowiu i w chorobie. *Polska Medycyna Rodzinna* 2000, 2, 3, 336–338.

9. Koziolec T., Pański M., Nocoń I., Drybańska-Kalita A.: Poziom magnezu, cynku, miedzi żelaza we krwi chorych operowanych z powodu kamicy żółciowej. *Polski Przegląd Chirurgiczny* 1991, 63, 2, 119–124.
10. Ogrodnik W., Pasternak K.: Udział wapnia w tworzeniu cholesterolowych kamieni żółciowych. *Biuletyn Magnezologiczny* 2001, 6 (4), 715–723.
11. Ogrodnik W., Pasternak K., Matuszek M.: Zawartość magnezu i wapnia w ludzkiej żółci wątrobowej i pęcherzykowej oraz w kamieniach żółciowych. *Biuletyn Magnezologiczny* 1999, 4, 2, 376–380.
12. Oralewska B., Zawadzki J., Jankowska I., Popińska K., Socha J.: Disorders of magnesium homeostasis in the course of liver disease in children. *Magnes. Res.* 1996, 9, 2, 125–128.
13. Ostrowska L., Karczewski J.: Zawartość magnezu we włosach pacjentów z kamcią żółciową. *Biuletyn Magnezologiczny* 1997, 2, 3, 159–165.
14. Papierkowski A.: Magnez w chorobach układu pokarmowego. *Świat Medycy i Farmacji* 2002, 27–31.
15. Patryka T., Sitkowska-Rysiak E.: Magnez – pierwiastek niezbędny dla chorych operowanych. *Blok Operacyjny* 2001 wol. 4 nr 2, 5–7.
16. Pasternak K.: Biopierwiastki w praktyce medycznej. Akademia Medyczna w Lublinie, Lublin 2000.
17. Pasternak K.: Sód i potas. *Magazyn Medyczny* 1998 nr 9, 34–35.
18. Rudnicki M., Jorgensen T., Jensen K. H., Thode J.: Calcium, magnesium, and fatty acids in formation of gallstones: a nested case–control study. *Am. J. Epidemiol.* 1993, 15, 137, 4, 404–408.
19. Saunders K. D., Cates J. A., Roslyn J. J.: Pathogenesis of gallstones. *Surg. Clin. North Am.* 1990, 70 (6), 1197–1216.

STRESZCZENIE

Kamica woreczka i dróg żółciowych jest jednym z najczęstszych schorzeń jamy brzusznej. Badania przeprowadzone w ostatniej dekadzie wskazują na udział niektórych elektrolitów takich jak wapń, magnez, sód czy potas w tworzeniu kamieni woreczka i dróg żółciowych. Podkreśla się dużą rolę jonów wapniowych i być może magnezowych z racji podobieństwa chemicznego tych metali, chociaż doniesienia na ten temat są na razie sporadyczne. Celem pracy było oznaczenie stężenia wybranych elektrolitów takich jak: magnez, wapń, sód i potas w surowicy krwi pacjentów operowanych z powodu kamicy woreczka i dróg żółciowych. Stężenia elektrolitów oznaczono dzień przed operacją i w trzeciej dobie po operacji.

SUMMARY

Cholelithiasis and choledocholithiasis are the most common abdominal cavity illnesses. The studies conducted in the last 10 years indicate on participation of some electrolytes like calcium, magnesium, sodium and potassium in forming of cholelithiasis and choledocholithiasis. We underlined the important role of calcium ions and probably magnesium ions also because of this metals similarity, however reports at this subject are sporadic now.

The aim of our work was to determine selected electrolytes concentrations like: magnesium, calcium, sodium and potassium in the blood serum patients operated on for cholelithiasis and choledocholithiasis. The electrolytes concentrations were determined in one day before operation and in the third day after operation.