

Klinika Dermatologiczna. Instytut Chorób Wewnętrznych. Wydział Lekarski.
Akademia Medyczna w Lublinie
Kierownik: doc. dr med. Roman Michałowski

Hanna MASTALERZ-BOGUCKA

**Badania nad stężeniem sodu, potasu i wapnia
w pocie ekrynowym i surowicy krwi w przebiegu łuszczycy**

Исследования над содержанием натрия, калия и кальция в поту и сыворотке
крови у больных псориазом

Investigations on the Concentration of Sodium, Potassium and Calcium in Eccrine
Sweat and in the Blood Serum in Psoriasis

Dotychczas stosunkowo mało uwagi poświęcano zjawisku homeostazy w łuszczycy. Sód, potas i wapń, mimo przeciwstawności ich działania, tworzą w ustroju ludzkim pewną funkcjonalną całość, umożliwiającą homeostazę za pośrednictwem narządów ciała. Związki mineralne wchłonięte w jelitach przechodzą przez wątrobę do krwi i tkanek, a wydalane są z moczem, kałem i potem.

MATERIAŁ I METODYKA

Badaniem objęto 79 chorych na łuszczycę leczoną w Klinice Dermatologicznej AM w Lublinie. Grupę kontrolną stanowiło 30 osób. U wszystkich 79 badanych chorych pobierano pot ze skóry nie zmienionej przed leczeniem oraz po całkowitym ustąpieniu zmian na skórze. U 25 chorych z 79 badanych pobierano dodatkowo pot z ognisk chorobowych przed leczeniem oraz po całkowitym ustąpieniu zmian. W grupie kontrolnej pot pobierano jednorazowo. Pot pobierano do badania przy pomocy jontoforezy pilokarpinowej metodą Gibsona i Cooke'a (1) w modyfikacji Kulczyńskiego (3), badanie wykonywano na przedramieniu po stronie zginaczy. Krew do badań pobierano z żyły łokciowej przed leczeniem oraz po całkowitym ustąpieniu zmian klinicznych. Stężenie elektrolitów oznaczano przy pomocy fotometru płomieniowego (6).

WYNIKI BADAŃ

Uzyskane dane liczbowe stężenia elektrolitów we krwi i pocie poddano analizie statystycznej. Dla stężenia elektrolitów obliczono następujące charakterystyki statystyczne: średnią arytmetyczną M , odchylenie standardowe SD , średni błąd średniej SE oraz współczynnik zmienności V .

Istotność różnic między średnimi sprawdzono (z reguły) za pomocą odpowiednich form testu t-Studenta.

A. Stężenie sodu w pocie ekrynowym

Zarówno u zdrowych, jak i u chorych nie zauważono różnic w zależności od płci. Stężenie sodu w pocie zdrowych wynosiło 25,9—120,5, średnio $48,83 \pm 3,75$ mEq/l. U chorych ze skóry nie zmienionej (na przedramieniu między ogniskami chorobowymi) stężenie sodu przed i po leczeniu (całkowitym ustąpieniu zmian na skórze) nie uległo istotnym zmianom, średnia sytuacji przed i po leczeniu dla 79 osób wynosiła $46,03 \pm 1,71$ mEq/l, mniejsza o 2,80 mEq/l ilość sodu ze skóry nie zmienionej w porównaniu z grupą kontrolną miała charakter wybitnie losowy ($P > 0,40$). Stężenie sodu w próbce ze skóry nie zmienionej uległo statystycznemu istotnemu ($P < 0,05$) obniżeniu w próbce pobranej po leczeniu. Stężenie sodu w pocie na skórze zmienionej było w porównaniu ze stężeniem sodu w pocie na skórze nie zmienionej u tych samych 25 osób w wysoce istotny sposób wyższe przed leczeniem, średnio o 9,75 mEq/l, natomiast po leczeniu średnio wyższe o 2,41 mEq/l, jednakże różnica ta nie była już statystycznie istotna.

Wyniki wpływu badanych czynników zmienności na zachowanie się stężenia sodu w pocie pozwalają sądzić, że łuszczyca wpływa na zwiększenie stężenia sodu w pocie zebranym ze skóry nie zmienionej. Podwyższone stężenie ustępuje po zniknięciu zmian chorobowych.

B. Stężenie potasu w pocie ekrynowym

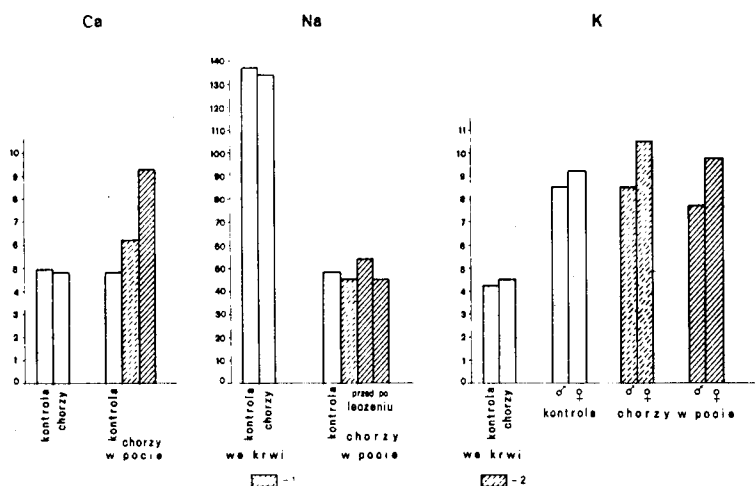
Stężenie potasu w pocie mężczyzn jest mniejsze od stężenia potasu w pocie kobiet. Nie stwierdzono, aby stężenie potasu w pocie osób chorych uległo istotnym zmianom w czasie leczenia, natomiast zaobserwowano, że nie zależało ono od miejsca pobrania potu (skóra zmieniona i nie zmieniona) i nie różniło się od stężenia w pocie osób zdrowych. Stężenie potasu w pocie mężczyzn wynosiło w grupie kontrolnej 5,4—14,4, średnio $8,46 \pm 0,75$ mEq/l, u chorych 4,5—17,6, średnio $8,52 \pm 0,36$ mEq/l na skórze nie zmienionej, na zmienionej 5,1—13,9, średnio $7,78 \pm 0,62$ mEq/l. U kobiet zdrowych 3,7—18,2, średnio $9,11 \pm 0,77$ mEq/l, u chorych na skórze nie zmienionej 5,0—17,0, średnio $10,49 \pm 0,54$ mEq/l na zmienionej 6,25—14,35, średnio $9,76 \pm 0,80$ mEq/l.

C. Stężenie wapnia w pocie ekrynowym

Stężenie wapnia nie uległo istotnym zmianom u chorych zarówno w nie zmienionej skórze, jak i w obrębie zmian chorobowych i po leczeniu. Stężenie wapnia w pocie mężczyzn nie różniło się od stężenia wapnia w pocie kobiet u chorych i w grupie kontrolnej. W grupie chorych stężenie wapnia w pocie ze skóry nie zmienionej było niższe niż w pocie ze skóry zmienionej chorobowo, jednakże różnica ta nie była statystycznie istotna, natomiast stężenie wapnia w skórze zmienionej było w wysoce

istotny sposób wyższe niż u osób zdrowych. Stężenie wapnia u grupy kontrolnej badanych wynosiło średnio $4,70 \pm 0,87$ mEq/l, u chorych w skórze nie zmienionej $6,27 \pm 0,52$ mEq/l, w zmienionej $9,28 \pm 0,92$ mEq/l, a zatem stężenie wapnia u chorych na łuszczycę było podwyższone bardzo wyraźnie i w sposób statystycznie istotny w ogniskach chorobowych, stężenie to utrzymywało się po zniknięciu zmian klinicznych.

Wyniki analizy wpływu czynników zmienności na stężenie elektrolitów w pocie wskazują na to, że łuszczycą związana jest ze wzrostem poziomu sodu, ale tylko w ogniskach chorobowych, co ustępuje po zniknięciu zmian chorobowych. Łuszczycą nie ma istotnego wpływu na stężenie potasu w pocie, natomiast powoduje wzrost szczególnie wyraźnie w ogniskach chorobowych stężenia wapnia, utrzymujący się nawet po ustąpieniu zmian chorobowych. Należy dodać, że zmienność międzypersoniczna w tej samej grupie elektrolitów w pocie jest 4-krotnie większa od zmienności elektrolitów we krwi i również około 2-krotnie większa dla wapnia aniżeli dla sodu i potasu. Wartość stężenia elektrolitów we krwi i pocie przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Poziom elektrolitów we krwi i w pocie; 1 — skóra nie zmieniona, 2 — skóra zmieniona

The concentration of electrolytes in the serum of blood and the eccrine sweat in psoriasis; 1 — skin unchanged, 2 — skin changed

D. Stężenie sodu w surowicy krwi

U 30 osób w grupie kontrolnej wynosiło 118,3—173,9, średnio $137,10 \pm 2,43$ mEq/l. Na poziom sodu w surowicy krwi nie miała wpływu płeć ($P > 0,50$). Poziom sodu u 79 chorych nie różnił się w sposób istotny zarówno u mężczyzn ($P > 0,25$), jak i u kobiet ($P > 0,80$). Nie stwierdzono

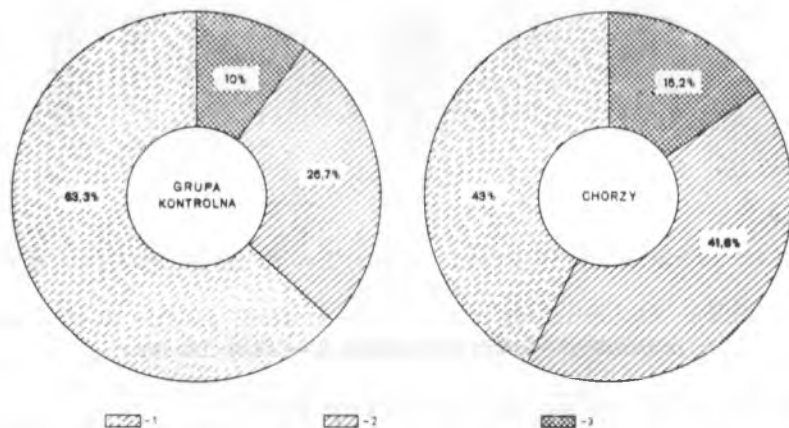
też, aby stężenie sodu (średnio przed i po leczeniu) u mężczyzn różniło się od stężenia u kobiet ($P > 0,20$). Łącznie u chorych mężczyzn i kobiet stężenie sodu wynosiło 104,2—163,5, średnio $134,1 \pm 1,29$ mEq/l. Niższe o 3,00 mEq/l stężenie u chorych w porównaniu z grupą kontrolną miało charakter wybitnie losowy ($P > 0,25$).

E. Stężenie potasu w surowicy krwi

Zarówno u chorych, jak i u zdrowych nie stwierdzono wyraźnych różnic między stężeniem potasu u mężczyzn i kobiet. Zmiany stężenia w czasie leczenia u chorych miały charakter wybitnie losowy. Stwierdzono natomiast statystycznie istotne różnice ($P < 0,03$) między stężeniem potasu u chorych w porównaniu z grupą kontrolną, mianowicie w kontroli stężenie potasu wynosiło 3,6—5,1, średnio $4,32 \pm 0,07$ mEq/l a u chorych 3,7—6,5, średnio $4,53 \pm 0,05$ mEq/l. Rozkład wartości stężenia potasu we krwi u osób zdrowych i chorych ilustruje ryc. 2. Niższe stężenie potasu, tj. poniżej 4,4 mEq/l, obserwowano aż u 63,3% osób zdrowych, a tylko u 43,0% chorych. Wartości pośrednie — 4,4—4,99 mEq/l u 26,7% osób zdrowych i aż u 41,8% osób chorych. Wysokie stężenie, za jakie przyjęto 5 mEq/l i więcej, stwierdzono u 10% w grupie kontrolnej wobec 15,2% u chorych. A zatem niezależnie od płci i okresu badania stężenia potasu we krwi chorych na łuszczycę było wyższe w porównaniu z grupą kontrolną.

F. Stężenie wapnia w surowicy krwi

Stężenie wapnia nie zależało w istotny sposób od płci, a u chorych



Ryc. 2. Rozkład wartości stężenia potasu we krwi osób zdrowych i chorych
The division of the value of potassium concentration in the serum of blood in healthy and ill persons

od okresu badania. W grupie kontrolnej stężenie wapnia we krwi wynosiło 3,0—7,5, średnio $4,95 \pm 0,19$ mEq/l, a u chorych 2,4—6,8, średnio $4,78 \pm 0,76$ mEq/l. Obserwowane różnice w poziomie wapnia między grupą kontrolną i chorymi na łuszczycę miały charakter wybitnie losowy ($P > 0,40$).

Wyniki analizy zachowania się elektrolitów we krwi chorych na łuszczycę w porównaniu z kontrolną grupą dowodzą, że łuszczycyca nie ma istotnego wpływu na stężenie sodu i wapnia, natomiast związana jest w sposób istotny ze wzrostem potasu. Na marginesie można dodać, że stężenie wapnia charakteryzuje się niemal dwukrotną zmiennością międzyosobniczą w porównaniu z poziomem sodu i potasu.

OMÓWIENIE

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono podwyższenie poziomu sodu w pocie otrzymanym z ognisk chorobowych. Nie jest ono zgodne z wynikami badań Johnsona i Shustera (2), którzy zauważyli (stosując metodę jontoforezy pilokarpinowej) obniżenie poziomu sodu i potasu z ognisk chorobowych. Podobnie Seutter i wsp. (5) potwierdzili obniżenie stosunku sodu do potasu, stosowali oni jednakże metodę cieplną otrzymania potu do badań, których w niniejszych badaniach nie uwzględniono. Reinberg i wsp. (4) zaś na podstawie badań przeprowadzonych metodą histologiczną wykazali podwyższenie potasu w obrębie ognisk łuszczycowych, oznaczali oni jednak poziom potasu w tkankach, a nie w pocie.

Przyczyną podwyższonego poziomu sodu w obrębie ognisk chorobowych może być (przy obecności przedłużonej częściowej niedrożności przewodzenia wyprowadzającego) zwiększenie wchłaniania zwrotnego wody. Jon sodu jako większy przenika 50—100 razy trudniej niż jon potasu. Wydaje się, że problem ten wymaga dalszego przebadania.

Istnienie wieloczynnikowej przyczyny łuszczycy potwierdza fakt występowania w procesie choroby podwyższonego poziomu wapnia w pocie oraz potasu w surowicy krwi, co utrzymuje się nawet po całkowitym ustąpieniu zmian chorobowych na skórze. Podobne zmiany w poziomie potasu we krwi otrzymali na podstawie badań Reinberg i wsp. (4). Stwierdzili oni wprawdzie, że poziom potasu w surowicy krwi chorych na łuszczycę jest prawidłowy, ale istnieje jego obniżenie podczas ustępowania zmian na skórze. W przeprowadzonych powyżej badaniach otrzymano inny wynik — poziom potasu w surowicy krwi chorych na łuszczycę był podwyższony nawet po całkowitym ustąpieniu zmian na skórze. Jak z analizy klinicznej wynika, badanie podwyższonego poziomu wapnia w pocie a potasu w surowicy krwi, w przebiegu łuszczycy wysunęło nowe zagadnienie do badań.

Wnio ski

1) Wykazano statystycznie istotne podwyższenie poziomu sodu w pocie chorych na łuszczycę przed leczeniem tylko w ogniskach chorobowych, podwyższenia tego nie obserwowano po ustąpieniu zmian chorobowych.

2) Wykazano brak statystycznie istotnych różnic w poziomie potasu w pocie ekrynowym chorych na łuszczycę w porównaniu z grupą kontrolną.

3) Stwierdzono statystycznie istotny wzrost poziomu wapnia w pocie chorych na łuszczycę szczególnie w ogniskach chorobowych zarówno przed leczeniem, jak i po ustąpieniu zmian klinicznych.

4) Poziom sodu i wapnia w surowicy krwi chorych na łuszczycę nie ulega istotnym zmianom.

5) U chorych na łuszczycę stwierdzono statystycznie istotne podwyższenie poziomu potasu w surowicy krwi, zmiany te utrzymywały się przed i po leczeniu.

PIŚMIENNICTWO

1. Gibson L. E., Cooke R. E.: *Pediatrics* **23**, 545—549, 1959.
 2. Johnson C., Shuster S.: *Brit. J. Dermatol.* **81**, 119—124, 1969.
 3. Kulczyński L.: *Pol. Tyg. Lek.* **15**, 1222—1226, 1960.
 4. Reinberg A., Bourgeois-Spinasse J., Hincky M., Sidi E.: *J. Invest. Dermatol.* **31**, 231—235, 1958.
 5. Seutter E., Goedhart-de Groot N., Sutorius A. H., Urselmann E. J.: *Dermatologica (Basel)* **141**, 226—233, 1970.
 6. Tomaszewski L.: *Mikrometody biochemiczne w laboratorium klinicznym.* 193—194, 1970.
- Otrzymano 19 XI 1975.

РЕЗЮМЕ

Обследовано 79 больных псориазом, которые находились на лечении в Дерматологической Клинике Медицинской Академии в г. Люблине. Контрольная группа составляла 30 человек.

Пот для обследования собирали при помощи поликарпинового ионтофореза (методом Gibson и Cook); обследование проводилось на середине сгибательной стороны предплечья.

В пределах очагов поражения у больных псориазом обнаружено в поту повышение концентрации натрия, которое после исчезновения болезненных явлений понижается до уровня, отмечаемого в непо пораженных участках кожных покровов. Согласно представленным данным псориаз не влияет на уровень калия в поту, а уровень кальция бывает повышенным и удерживается после исчезновения псориаза.

Из проведенного обследования вытекает, что уровень натрия и кальция в сыворотке крови больных псориазом не подвергается существенным изменениям, в то время, когда статистически подтверждено существенное повышение уровня калия, который удерживается как перед лечением, так и после полного исчезновения изменений в кожных покровах.

SUMMARY

The investigation was carried out on 79 patients treated at the Clinic of Dermatology, the Medical Academy, in Lublin. The control group consisted of 30 persons. Sweat for this investigation was collected by means of pilocarpine iontophoresis (Gibson's and Cook's method), this investigation was performed on half of the forearm on the side of the bend. An increase in the concentration of sodium was ascertained in the sweat of psoriatic patients, but only within the periphery of the pathologic focuses, which decreases to the same level as on the unchanged skin after their disappearance. On the grounds of the present results, psoriasis does not have any influence on the concentration of potassium in the sweat, but the calcium concentration is increased, particularly on the changed skin and this stays after its disappearance. It was observed in the presented description of the investigation, that the sodium concentration and calcium in the blood serum of psoriatic patients did not undergo significant changes while at the same time a statistically significant increase in the potassium concentration, which was maintained before treatment and after the total disappearance of the changes on the skin, was confirmed.

