

WITOLD SEŃCZUK, DOROTA ŚLUSAREK, HANNA JANKOWIAK-GRACZ

WPŁYW DETERGENTÓW NA TOKSYCZNOŚĆ JODOFORU

CZ. II. WPŁYW DETERGENTÓW NA WCHŁANIANIE JODOFORU PRZEZ SKÓRĘ

Z Zakładu Toksykologii Instytutu Bioanalizy i Badania Środowiska
Akademii Medycznej w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. W. Seńczuk

Zbadano wpływ detergentów zawartych w badanych jodoforach na wchłanianie jodu przez skórę.

METODYKA BADAŃ

Badania wykonano na białych szczurach, samcach szczepu *Wistar* o masie ciała ± 250 g w grupach po 5 szczurów.

Roztwory wodne preparatów Pollena Jod M-3 i T-3 badano metodą ogonową w temperaturze 37°C. Ogony zwierząt po dokładnym umyciu i obliczeniu powierzchni, zanurzano w probówkach zawierających około 20 cm³ badanego roztworu. Po zakończeniu ekspozycji zwierzęta usypiano, a następnie pobierano krew z serca oraz: śledzionę, tarczycę, nerki i wątrobę.

Zbadano:

1. Wpływ stężenia jodu w roztworze na wchłanianie z 1%, 2,5% i 5% roztworu preparatu Pollena Jod M-3 i T-3 w czasie 6 h.

2. Wpływ czasu ekspozycji na przebieg wchłaniania z 5% roztworu badanych preparatów w czasie: 1, 2,5, 4, 6 h.

3. Stopień kumulacji jodu w surowicy, nerkach, wątrobie, śledzionie i tarczycy w wyniku wielokrotnej ekspozycji dermalnej na działanie 5% roztworu badanych preparatów. Układ badań 6 grup po 5 szczurów przedstawia tabela I.

Zawartość jodu w surowicy, tarczycy i homogenatach wątroby, nerek i śledziony oznaczano, po uprzedniej suchej mineralizacji alkalicznej, metodą *Neumana* i *Macke* [2] polegającej na reakcji *Sandella-Kolthoffa*. Jod określano ilościowo w sposób pośredni jako katalizator redukcji jonów cerowych przez jony arsenawe. Statystyczną ocenę dokonano testem *Moora* [1] porównując uzyskane wyniki z rezultatami badań odpowiednich grup kontrolnych na poziomie ufności 95%.

WYNIKI BADAŃ

Wyniki oznaczania jodu w surowicy i śledzionie w zależności od stężenia roztworu przedstawiono w tabeli II, zaś w tabeli III ujęte są wyniki oznaczeń w zależności od czasu. Rycina 1 przedstawia wyniki oznaczania jodu w surowicy i narządach po ekspozycji wielokrotnej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wielokierunkowe badania wchłaniania jodu do organizmu przez skórę wykazały, że obecność detergentów zwiększa wchłanianie jodu do surowicy. Stężenie roztworu ma istotny wpływ na wchłanianie jodu do organizmu przez skórę w preparatach pozbawionych detergentów. Po ekspozycji na działanie 2,5% roztworu preparatu T-3 stężenie jodu w surowicy wynosiło 1310 nmol/l gdy tymczasem po ekspozycji na dzia-

Tabela I. Układ badań w czasie trwania wielokrotnej ekspozycji dermalnej

Grupa	Preparat	Czas trwania doświadczenia (dni)	Czas dziennej ekspozycji (h)
I	Pollena Jod M-3	1	6
II	T-3	1	6
III	Pollena Jod M-3	3	6
IV	T-3	3	6
V	Pollena Jod M-3	5	6
VI	T-3	5	6

Tabela II. Ocena statystyczna wyników oznaczania jodu w surowicy i śledzienie w zależności od stężenia preparatu Pollena Jod M-3 i T-3 w roztworze

Badany materiał	Elementy statystyczne	Preparat					
		Pollena Jod M-3			T-3		
		Stężenie roztworu (%)					
		1	2,5	5	1	2,5	5
Surowica (nmol/l)	n	5	5	5	5	5	5
	\bar{X}	1901	1931	1999	1005	1310	1330
	R	197	443	640	345	197	197
	U				1,653	0,970	0,799
	$U_{0,05}$				0,307	0,307	0,307
	Z/nz				z	z	z
Śledziona ($\mu\text{mol/kg}$)	n	5	5	5	5	5	5
	\bar{X}	2,72	4,98	6,03	1,98	2,23	3,43
	R	1,42	1,78	1,43	0,75	0,30	1,03
	U				0,346	1,322	1,057
	$U_{0,05}$				0,307	0,307	0,307
	Z/nz				z	z	z

Objaśnienia do obliczeń statystycznych:

n — liczba zwierząt

\bar{X} — średnia arytmetyczna

R — różnica między najniższą a najwyższą wartością

U_0 — wartość obliczona ze wzoru $U_0 = \frac{\bar{X} - \bar{X}^2}{R_1 + R_2}$

$U_{0,05}$ — wartość tabelaryczna przy prawdopodobieństwie 95%

z — różnice znamienne statystycznie

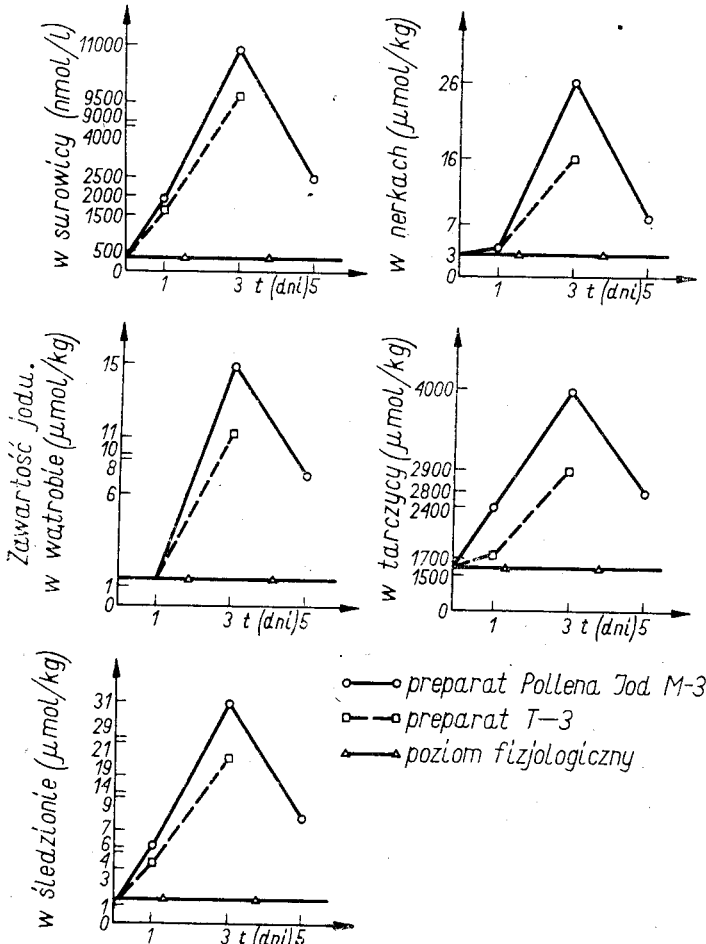
nz — różnice nieznamienne statystycznie

łanie 1% roztworu po analogicznym czasie zawartość jodu w surowicy wynosiła 1005 nmol/l. W podobnym doświadczeniu, w którym użyto preparat z dodatkiem detergentów, wchłanianie było prawie identyczne, ponieważ po ekspozycji na działanie 1% roztworu w surowicy stwierdzono 1901 nmol/l, a po ekspozycji na działanie 2,5% — 1931 nmol/l. Po ekspozycji na działanie 5% roztworów preparatu Pollena Jod M-3 i T-3 zawartość jodu w surowicy wzrastała w sposób minimalny w w stosunku do zawartości stwierdzonej po ekspozycji na działania 2,5% roztworu.

Tabela III. Ocena statystyczna wyników oznaczania jodu w surowicy i śledzienie w zależności od czasu ekspozycji dermalnej

Badany	Elementy statystyczne	Preparat							
		Pollena Jod M-3				T-3			
		czas ekspozycji (h)							
		1	2,5	4	6	1	2,5	4	6
Surowica (nmol/l)	n*)	5	5	5	5	5	5	5	5
	\bar{X}	1409	1547	1409	1999	493	837	1990	1330
	R	296	196	98	641	197	246	444	197
	U					1,858	1,606	1,072	0,798
	$U_{0,05}$					0,307	0,307	0,307	0,307
	Z/nz					z	z	z	z
Śledziona (μmol/kg)	n	5	5	5	5	5	5	5	5
	\bar{X}	3,09	3,34	3,24	6,03	1,34	1,93	4,52	3,44
	R	0,65	0,45	0,60	1,43	0,65	0,41	1,45	1,00
	U					1,346	1,640	0,624	1,066
	$U_{0,05}$					0,307	0,307	0,307	0,307
	Z/nz					z	z	z	z

*) Objasnienia skrótów w tabeli II



Ryc. 1. Zawartość jodu w surowicy i narządach po ekspozycji dermalnej.

W tym samym doświadczeniu stwierdzono wyraźnie wyższą kumulację jodu w śledzionie po ekspozycji na działanie preparatu zawierającego detergent. Wraz ze wzrostem stężenia badanych roztworów wzrastało stężenie jodu w śledzionie z tym, że kumulacja ta była wyższa po ekspozycji na działanie preparatu Pollena Jod M-3.

Czas ekspozycji ma bardzo istotny wpływ na przebieg wchłaniania jodu szczególnie po ekspozycji na działanie preparatu T-3. Obserwowano bowiem czterokrotny wzrost stężenia jodu w surowicy krwi w ciągu pierwszych czterech godzin ekspozycji. W wyniku dalszej 6 godz. ekspozycji stwierdzono obniżenie zawartości jodu w surowicy, co wynikało prawdopodobnie z ograniczonego wchłaniania przez skórę spowodowanego jej uszkodzeniem przez preparat.

Insty przebieg wchłaniania obserwowano w czasie ekspozycji na działanie preparatu Pollena Jod M-3, ponieważ po pierwszej godzinie stwierdzono już bardzo wysokie stężenie jodu (1409 nmol/l, które w następnych godzinach wzrastało i po 6 h wynosiło 1999 nmol/l.

Przebieg kumulacji jodu w śledzionie w zależności od czasu nie wykazywał wyraźnych różnic uzależnionych od obecności detergentu w preparacie.

Systematycznie prowadzona 5-dniowa ekspozycja na działanie obu preparatów wykazała bardzo gwałtowny wzrost jodu w surowicy w czasie pierwszych trzech dni. Wyższe stężenie notowano po ekspozycji na działanie preparatu Pollena Jod M-3. Wyniki dłuższych badań były zniekształcone wskutek wspomnianych wyżej uszkodzeń skóry. Pomiar zawartości jodu w śledzionie, wątrobie, tarczycy i nerkach wykonane w czasie pierwszych trzech dni wykazały również bardzo gwałtowny wzrost jodu w tych narządach związany z zawartością jodu w surowicy.

W podsumowaniu wyników badań można stwierdzić, że rokanole zawarte w preparacie Pollena Jod M-3 przyspieszają wchłanianie jodu do organizmu przez skórę.

WNIOSKI

1. Obecność rokanoli w jodoforze wyraźnie zwiększa wchłanianie jodu przez skórę.
2. Stężenie roztworu i czas ekspozycji mają wpływ na przebieg wchłaniania jodu przez skórę zależny jednak od obecności detergentów.
3. Trzy-dniowa ekspozycja dermalna na działanie 5% roztworów preparatów jodowych wywołuje silne uszkodzenie skóry powodujące zmianę warunków wchłaniania jodu.

V. Сеньчук, Д. Сьлюсарек, X. Янковяк-Грач

ВЛИЯНИЕ ДЕТЕРГЕНТОВ НА ТОКСИЧНОСТЬ ИОДОФОРА

Ч. II. Влияние детергентов на всасывание иодофоров через кожу

Резюме

Исследовали иодофорный препарат под названием Поллена Иод М-3 и контрольный препарат Т-3. Для установления, в какой степени роканолы, содержащиеся в исследуемом иодофоре, влияют на всасывание иода через кожу, исследовали влияние концентрации иода и времени экспозиции на всасыва-

ние, степень накопления иода в сыворотке крови, почках, печени, селезёнке и щитовидной железе в результате многократного накожного применения.

Было установлено лучшее проникновение иода через кожу в присутствии роκανолов.

W. Seńczuk, D. Ślusarek, H. Jankowiak-Graczk

EFFECT OF DETERGENTS ON IODOPHOR TOXICITY

Part II. Effect of detergents on iodophor absorption through the skin

Summary

The subject of the investigations were Pollena Jod M-3 and a control preparation T-3 iodophors. For elucidating in what degree the rocanols present in the tested iodophors affect iodine penetration across the skin the effect of iodine concentration in the solution on the absorption, exposure time effect on this absorption, iodine cumulation in the serum, kidneys, liver, spleen and thyroid were studied after multiple dermal exposures.

Iodine passage across the skin was found to be improved by the presence of rocanols.

PIŚMIENNICTWO

1. Czerwiński J., Iwasiewicz A., Paszek Z., Sikorski A.: Metody statystyczne w doświadczalnictwie chemicznym, PWN, Warszawa, 1974. — 2. Neuman J., Macke A.: Określenie poziomu jodu związanego z białkiem w surowicy krwi metodą suchego spalania, Endokrynologia Polska, 1960, 11, 345.

Dn. 20.VI.1980 r.

60-780 Poznań, ul. Grunwaldzka 6