

Zakład Embriologii. Instytut Biologii. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej.
Kierownik: doc. dr hab. Michał Górski
Wojskowy Szpital Okręgowy w Lublinie

Michał GÓRSKI, Ewa KUKIEŁKA

**Ocena przydatności testu redukcji błękitu nitrotetrazolowego
w różnych stanach chorobowych**

Определение пригодности теста редукции нитротетразоловой лазури при разных
болезненных состояниях

An Evaluation of the Usefulness of the Nitroblue Tetrazolium Reduction Test
in Various Pathologic Conditions

Podstawowym mechanizmem nieswoistej odporności organizmu człowieka jest proces fagocytozy, zaś morfologicznym wykładnikiem tego procesu w krwi krążącej są „pobudzone” granulocyty obojętnochłonne.

Przed 10 laty, to jest w r. 1968, Park i wsp. (25) opublikowali metodę badania granulocytów obojętnochłonnych w krwi krążącej przy pomocy błękitu nitrotetrazolowego (NBT). Wyrazem pobudzenia granulocytów w tym badaniu jest zdolność redukcji błękitu nitrotetrazolowego do ciemnofioletowego lub czarnego, nierozpuszczalnego w wodzie formazanu.

Podstawowym zadaniem odczynu niestymulowanego NBT jest odpowiedź na pytanie, jaki odsetek granulocytów obojętnochłonnych w badanej krwi jest pobudzony do czynności fagocytarnej przez różne czynniki, przede wszystkim przez mikroorganizmy i ich toksyny. Zadaniem stymulowanego odczynu NBT jest wykazanie, jaki odsetek granulocytów obojętnochłonnych w badanej krwi jest zdolny do odpowiedzi na stymulację, czy to przy pomocy lateksu, czy też endotoksyn bakteryjnych.

Pierwsze doniesienia bardzo wysoko oceniały przydatność testu NBT, gdyż stosowane metody przy wykonywaniu testu są stosunkowo proste, a wynik otrzymać można w ciągu kilkunastu minut. Test ten równocześnie był uważany za podstawowe badanie w różnicowaniu zakażeń bakteryjnych od innych infekcji, przede wszystkim wirusowych (8, 9, 12, 13, 20, 24, 25, 26, 36, 43). W miarę jednak gromadzenia obserwacji i porównywania wyników badań zaczęły się pojawiać publikacje podające w wątpliwość przydatność tego badania w różnicowaniu schorzeń bakteryjnych z innymi chorobami (1, 2, 18, 23, 31, 32). Zwłaszcza bardzo liczne wyniki fałszywie dodatnie i fałszywie ujemne oraz bardzo duży rozrzut wartości testu NBT w tych samych schorzeniach obniżają znacznie wartość diagnostyczną tej metody

badania (2, 12, 14, 27, 28, 33, 34). W związku z tym postanowiono przebadać przydatność testu NBT na dużym materiale w różnych stanach chorobowych.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 1679 osób. Grupę kontrolną stanowiło 150 osób, byli to krwiodawcy (żołnierze oraz studenci), którym wykonywano odczyn NBT przed pobraniem od nich krwi oraz osoby zgłaszające się do okresowych badań kontrolnych, u których nie znaleziono żadnych schorzeń. Pozostałe osoby to chorzy przebywający na leczeniu szpitalnym w latach 1975—1977. Chorych podzielono na 6 grup. Grupa I — leczeni z powodu infekcji bakteryjnych. Grupa II — leczeni z powodu infekcji wirusowych. Grupa III — leczeni po przebytych urazach lub zabiegach operacyjnych. Grupa IV — leczeni na inne schorzenia (nie stwierdzono u nich uchwytanych objawów zakażenia bakteryjnego lub wirusowego). Grupa V — leczeni na schorzenia gośćcowe. Grupa VI — chorzy z nieoperacyjnymi nowotworami złośliwymi lub uogólnionym procesem nowotworowym.

Dobór pacjentów był losowy i obejmował zarówno chorych bezpośrednio po przyjęciu do szpitala, przed rozpoczęciem leczenia, chorych w trakcie leczenia, jak również w okresie rekonwalescencji.

Pacjentom pobierano krew zawsze pomiędzy godz. 8 a 10. Odczyn NBT wykonywano według metody Parka, oznaczając ilość komórek NBT-dodatnich na 200 granulocytów obojętnochłonnych. Równocześnie wykonywano odczyn opadania krwinek czerwonych oraz morfologię z obrazem Schillinga.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Wyniki badań zestawiono w tab. 1 i 2.

W grupie I — 402 chorych leczonych z powodu infekcji bakteryjnych — średnia wartość testu NBT wynosiła 24,61%. Średnie wartości testu NBT w schorzeniach bakteryjnych podawane przez innych autorów są znacznie wyższe. I tak Feigin i wsp. (9) w grupie 28 chorych znaleźli średnią wartość odczynu NBT 41,3%. W zestawieniu Parka i wsp. w grupie tych chorych wartość testu NBT wynosi 29—47% przy wartości grupy kontrolnej 8,5% (3—10%), natomiast w schorzeniach niebakteryjnych 5,8—9,5% (25). Matula i wsp. (20) obserwowali w grupie 65 chorych ze schorzeniami wywołanymi infekcją bakteryjną 61 dodatnich i 4 ujemne odczyny NBT, natomiast wśród 102 chorych na schorzenia niebakteryjne 1 dodatni i 101 odczynów ujemnych. Autorzy ci uważają, że odczyn NBT może być stymulowany nie tylko przez mikroorganizmy ropotwórcze, lecz również przez grzyby (*Nocardia*) oraz pasożyty (zarodźce malarii). *In vitro* natomiast odczyn NBT jest stymulowany przez endotoksyny całego szeregu bakterii (32).

Gordon i wsp. (12) u 56 chorych leczonych z powodu schorzeń wywołanych zakażeniem bakteryjnym stwierdzili średnią wartość testu

Tab. 1. Wartości testu NBT w różnych schorzeniach
NBT test values in different diseases

Grupa	Rodzaj schorzenia	Liczebność grupy	Wartość testu NBT w procentach		P w stosunku do grupy kontrolnej
			wartości średnie	wartości skrajne	
Kontrolna		150	8,53	2—15	
I	Schorzenia bakteryjne w tym: przed rozpoczęciem leczenia lub leczenie nieskuteczne	402	24,61	2—78	$P < 0,01$
	zapalenia płuc	45	42,42	18—78	
	rekonwalescencja po zapaleniu płuc	65	31,21	10—76	
		20	9,90	3—22	$P > 0,05$
II	Schorzenia wirusowe	296	18,60	3—63	$P < 0,01$
III	Stany pooperacyjne i pourazowe w tym: bez powikłań ropnych	277	17,40	5—68	$P < 0,01$
	z powikłaniami ropnymi	241	14,46		
		36	37,08		
IV	Schorzenia inne (bez wyraźnej komponenty zapalnej) w tym: choroba wrzodowa	481	15,71	1—50	$P < 0,05$
	niezapalne schorzenia układu nerwowego	87	13,01		
		105	9,70		$P > 0,05$
V	Schorzenia gośćcowe	58	18,28	8—50	$P < 0,05$
VI	Nowotwory	15	16,26	3—35	$P < 0,05$

NBT 34,2%, wśród tych chorych u 13 wartość testu była prawidłowa. Autorzy ci obserwowali niskie wartości testu w brucelozie, trądzie i gruźlicy płuc.

Parck (24) wylicza 8 grup pacjentów, u których wartość testu NBT jest znacznie podwyższona. Wśród nich między innymi wymienia chorych na bakteryjne zapalenie opon mózgowych, wsierdzia, otrzewnej, zapalenie kości i stawów, prosówkę gruźliczą oraz gruźlicze zapalenie opon mózgowych. Ostatnią grupę stanowiły noworodki. Wielu autorów, między innymi Humbert i wsp. (15) oraz Merkiel i wsp. (21) podkreślają również, że u noworodków występuje znacznie wyższy odsetek granulocytów NBT-dodatnich.

Różnice pomiędzy naszymi wynikami a wynikami przedstawionymi przez cytowanych wyżej autorów można wytłumaczyć tym, że w grupie przebadanych przez nas chorych znajdowały się zarówno osoby w ostrej fazie schorzenia, jak i w okresie rekonwalescencji. Jeżeli jednak z grupy 402 chorych wyodrębnimy pacjentów przed rozpoczęciem leczenia przy

Tab. 2. Zestawienie wartości testu NBT, leukocytozy, neutrocytozy oraz odczynu opadania krwinek czerwonych
 Summary of the values of NBT-test, leukocytosis, neutrocytosis and sedimentation of red blood cells

Grupa	Wartość testu NBT w %	Liczebność grupy	Leukocytoza w tys.			Neutrocytoza w tys.			Odczyn opadania krwinek czerwonych			
			Wartość średnia	skrajne	P	Wartość średnia	skrajne	P	Wartość średnia	skrajne	P	
					w stosunku do grupy pierwszej					w stosunku do grupy pierwszej		
Pierwsza	do 15	991	5,8	3,3—15,3	—	3,1	1,3—12,2	—	9,2/15,2	1/2—120/130		
Druga	16—30	337	6,6	3,0—15,9	<0,01	3,6	1,1—10,7	<0,01	15,6/28,4	2/5—		<0,05
Trzecia	31—45	103	7,5	3,8—15,3	<0,01	4,3	2,3—10,3	<0,01	26,1/36,7	1/4—		<0,05
Czwarta	powyżej 45	59	8,9	4,4—18,7	<0,01	6,1	2,2—16,0	<0,05	29,1/45,8	68/107		<0,05
										75/120		<0,05

pomocy antybiotyków, jak również pacjentów, u których leczenie przy pomocy antybiotyków okazało się nieskuteczne, wówczas średnia wartość testu NBT w grupie 45 chorych wyniosła 42,42%. W grupie 11 chorych nieskutecznie leczonych antybiotykami, przedstawionych w pracy Feigina i wsp. (9) wartość ta wynosi 54,9%. Również gdy wyodrębniliśmy podgrupę 65 chorych na zapalenie płuc, to średnia wartość testu NBT tej podgrupy wynosiła 31,21%, podczas gdy u 20 rekonwalescentów po leczeniu zapalenia płuc — 9,90%.

W grupie II — 296 chorych na infekcje wirusowe — średnia wartość odczynu NBT wynosiła 18,60%. Wartość ta jest zbliżona do wyników przedstawionych przez Feigina i wsp. (9), którzy u 33 chorych stwierdzili średnie wartości testu NBT 20,2%. Inni autorzy natomiast podają, że wartość testu NBT w infekcjach wirusowych jest prawidłowa. Park (24) znalazł u 75 chorych niskie wartości testu. Gordon i wsp. (12) stwierdzili u 48 chorych na schorzenia wywołane infekcją wirusową średnią wartość testu 8,5%, a tylko u 6 pacjentów wartości podwyższone.

Grupa III obejmowała wszystkie stany pourazowe i pooperacyjne (również okres rekonwalescencji). Średnia wartość testu NBT wynosiła 17,40% i tylko nieznacznie przekraczała górną granicę normy, którą przyjęliśmy na wysokości 15%. Jeżeli jednak wyodrębnimy z tej grupy 36 chorych, u których wystąpiły po urazach i zabiegach operacyjnych powikłania ropne, to wartość odczynu NBT u tych chorych wynosiła 37,08%, podczas gdy w przypadkach bez powikłań ropnych — 14,46%.

Park (24) w 30 przypadkach operacji oraz 14 przypadkach zamkniętych złamań kości znalazł niskie wartości testu. Również Gordon i wsp. (11) w stanach nie powikłanych po przeszczepieniu nerek obserwowali prawidłowe wartości testu NBT. Natomiast Ninane i Schmitz (22) stwierdzili znaczne podwyższenie wartości testu po cholecystektomii oraz po operacjach kostnych.

Autorzy uważają, że produkty rozpadu białka powstałe w wyniku martwicy tkanek po urazach lub rozległych operacjach pobudzają fagocytozę granulocytów. Szlenk i Błazewicz-Stefańska (37) obserwowali dwukrotnie większe ilości granulocytów NBT-dodatnich nawet po małych zabiegach operacyjnych.

Grupę IV stanowiło 481 chorych na inne schorzenia, u których nie stwierdzono, uchwytanych objawów zakażenia bakteryjnego lub wirusowego. Średnia wartość testu NBT tej grupy wynosiła 15,71% i graniczyła z górnymi wartościami u osób zdrowych.

W wyodrębnionej podgrupie 87 osób, leczonych z powodu choroby wrzodowej, wartość testu wynosiła 13,01%, a wśród 105 chorych leczonych z powodu różnych niezapalnych schorzeń neurologicznych (w tym nerwic) wartość ta równała się 9,72%.

W grupie V, którą stanowiło 58 osób leczonych z powodu różnych schorzeń gośćcowych, średnia wartość testu NBT wynosiła 18,28%. Również P a c h m a n i wsp. (23) obserwowali w reumatycznym zapaleniu stawów podwyższoną wartość testu NBT. Autorzy uważają, że granulocyty stymulowane są w tym schorzeniu przez kompleks immunoglobuliny i czynnika reumatoidalnego. P a r k (24) natomiast znalazł u chorych na różne schorzenia reumatyczne wartości prawidłowe. Również P a r k i wsp. (25) u dzieci chorych na reumatoidalne zapalenie stawów stwierdzili niską wartość testu 6,2%.

Grupę VI stanowiło 15 chorych, u których rozpoznano uogólniony proces nowotworowy lub nieoperacyjny nowotwór złośliwy. Średnia wartość testu NBT u tych chorych wynosiła 16,26%. S e g a l (31), H e l l u m (14) i S o l b e r g (18) znaleźli w chorobach nowotworowych podwyższone wartości testu. Natomiast J ę d r z e j c z a k, S i e k i e r z y ń s k i i S u ł e k (16) uważają, że proces nowotworowy nie stymuluje odczynu NBT. Zmienne wartości testu w białaczkach oraz nowotworach wychodzących z tkanki limfatycznej obserwowali A n d e r s o n i wsp. (1), A s h b u r n i wsp. (2), C h a n g i wsp. (4), P i l g r i m i wsp. (28), R o s n e r i wsp. (30), S i l v e r m a n i wsp. (33), S o o n a t t r a k u l i wsp. (34), S y c h ł o w y (39), Z a j ą c z k o w s k i i K o l a n o w s k a (45).

Aby zbadać, czy istnieje korelacja pomiędzy testem NBT a leukocytozą oraz neutrocytozą bądź odczynem opadania krwinek czerwonych podzielono wszystkich przebadanych chorych na 4 grupy. Do grupy pierwszej zaliczono pacjentów, u których wartość testu NBT nie przekroczyła 15%, do grupy drugiej 16—30%, do grupy trzeciej 31—45% oraz do grupy czwartej wszystkie przypadki, w których wartość testu NBT przekraczała 45%. Następnie we wszystkich tych grupach obliczano średnie wartości leukocytozy oraz neutrocytozy, a także średnie wartości opadania krwinek czerwonych.

W poszczególnych grupach pacjentów w miarę wzrastania wartości testu NBT wzrastają również proporcjonalnie średnie wartości leukocytozy oraz neutrocytozy. Przy czym neutrocytoza w grupie chorych, u których wartość testu NBT przekroczyła 45% jest prawie dwukrotnie wyższa niż w grupie o wartości testu do 15%. Ze względu jednak na bardzo duże rozrzuty wartości badań w poszczególnych przypadkach (neutrocytoza w grupie pierwszej 1,3—12,400 oraz w grupie czwartej 2,2—16,000) wartość diagnostyczna tej korelacji, która występuje w dużych porównywanych ze sobą grupach, nie może mieć większego znaczenia w odniesieniu do poszczególnych przypadków.

Średnie wartości opadania krwinek czerwonych wzrastają również w miarę wzrostu wartości testu NBT. I w grupie o wartościach testu NBT przekraczających 45% przewyższają 3-krotnie średnie wartości opa-

dania krwinek czerwonych u chorych z grupy o wartości testu NBT mniej niż 15%. Jednak i tu obserwuje się bardzo duże wartości skrajne opadania krwinek w tych samych grupach.

Wielu autorów nie znajduje korelacji pomiędzy wartościami rutynowych badań a wartością testu NBT. *Chang* (4) u 22 chorych na ziarnicę złośliwą oraz u 12 chorych na złośliwe chłoniaki nie znalazł korelacji pomiędzy wartościami testu NBT a leukocytozą oraz temperaturą ciała chorych. Również *Feigin* i wsp. (9), *Vickers* i *Hayes* (44) oraz *Sulek* (35) nie widzieli zależności pomiędzy całkowitą liczbą białych krwinek, temperaturą chorych a wartościami testu NBT.

Natomiast *Ninane* i *Schmitz* (22) obserwowali w stanach poporacyjnych równoczesny powrót do normy ilości białych ciałek krwi i ilości granulocytów NBT-dodatnich. Również podwyższenie wartości OB występujące po zabiegach operacyjnych osiągnęło największe wartości w 2—3 dniu po zabiegu, podobnie jak wartość odczynu NBT. Natomiast powrót do normy testu NBT miał miejsce pomiędzy 9 a 12 dniem, podczas gdy wartości OB były jeszcze podwyższone.

Segal, *Trustey* i *Levi* (32) uważają, że istnieje przede wszystkim korelacja pomiędzy ciężkością schorzeń a wartościami testu NBT.

Analizując wyniki naszych badań oraz dane piśmiennictwa należy zastanowić się, czy test NBT spełnia warunki rutynowego badania.

Przy porównywaniu wartości testu NBT w schorzeniach wywołanych zakażeniami bakteryjnymi z wartością testu w schorzeniach wirusowych, zwraca uwagę mała różnica pomiędzy tymi wartościami. Wprawdzie jest to różnica znamienna, jednak rozrzut w poszczególnych przypadkach jest bardzo duży i wynosi w grupie pierwszej 2—78%, a w grupie drugiej 3—63%. Dlatego musimy przyjąć, że test NBT ma ograniczoną wartość w różnicowaniu schorzeń bakteryjnych i schorzeń wirusowych. Do podobnych wniosków dochodzi wielu autorów (2, 18, 23, 31, 32, 34). Natomiast należy podkreślić, że w zakażeniach bakteryjnych po zastosowaniu skutecznych antybiotyków ilość granulocytów NBT-dodatnich powraca szybko do normy, zaś w przypadku zastosowania antybiotyków, na które flora bakteryjna jest oporna, utrzymuje się wysoka wartość testu NBT. Przy czym powrót testu NBT do wartości prawidłowych wyprzedza normowanie się leukocytozy oraz odczynu opadania krwinek czerwonych.

Test NBT może być bardzo przydatny w przypadkach, gdy posiewy są jałowe i uzyskanie antybiogramu jest niemożliwe. Również w ciężkich infekcjach bakteryjnych, gdy zapada decyzja podawania antybiotyków przed uzyskaniem wyników posiewu, zachowanie się testu NBT może wskazywać na skuteczność lub brak skuteczności zastosowanego leczenia (8, 24, 28, 30, 35, 39). Normowanie się wartości testu NBT zwykle wyprzedza zarówno zmiany w obrazie klinicznym, jak również po-

wrót do normy rutynowych badań laboratoryjnych. Test NBT może spełniać pewną rolę jako jedna z metod w rozpoznawaniu zaostrzeń w przebiegu białaczek, zwłaszcza szpikowych, ziarnicy złośliwej lub nowotworów pochodzących z tkanki limfatycznej. Może w pewnym stopniu informować również o skuteczności leczenia tych schorzeń (1, 2, 19, 28, 30, 33, 39).

W stanach dużego zagrożenia infekcją bakteryjną test NBT stanowi bardzo przydatną metodę wczesnego wykrywania rozwijającego się zakażenia (26). I tak w rozległych oparzeniach, w których zawsze istnieje obfita flora bakteryjna na powierzchni rany, czy otwartych złamaniach nagły wzrost ilości granulocytów NBT-dodatnich może świadczyć o gwałtownym rozwoju drobnoustrojów lub rozpoczynającej się posocznicy (6). Po dużych zabiegach operacyjnych, rozległych urazach, otwartych złamaniach kości codzienna obserwacja testu NBT jest celowa. Również wykonywanie testu NBT przed wcześniej planowanymi operacjami jest wskazane, gdyż pozwala rozpoznać rozwijające się nieraz bezobjawowo zakażenia bakteryjne (24, 26, 42).

Freeman i wsp. (7) uważają, że kontrola bakteryjna u leczonych pacjentów przy pomocy testu NBT jest znacznie łatwiejsza do wykonania niż klasyczne metody badania bakteriologicznego. Gdyra i Szajewski sądzą, że test NBT może być użyteczny w różnicowaniu leukocytozy w przebiegu zakażeń bakteryjnych z leukocytozą w ostrych zatruciach egzogennych, w których wartości testu nie są podwyższone (10). Sychłowy i Lukas (41) przedstawiają mikroilościową metodę redukcji NBT, jako metodę nadającą się do rutynowych badań. Zaboklicki i Zeman (46) stwierdzili brak wahań dobowych wartości testu NBT oraz stymulację granulocytów pod wpływem wysiłku fizycznego u ludzi wytrenowanych, a brak stymulacji u nie wytrenowanych (46).

Równocześnie bardzo wielu autorów omawia duże różnice wartości testu NBT w tych samych schorzeniach. Często występują wyniki fałszywie dodatnie wywołane stymulacją całego szeregu niebakteryjnych czynników, między innymi infekcjami pasożytniczymi, wirusowymi, stosowaniem leków antykoncepcyjnych, przebiegiem schorzeń nowotworowych, łuszczycy, hemofilii, szczepieniami uodporniającymi, ciążą itp. (1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 38). Równie częste są wyniki fałszywie ujemne w stanach immunosupresji, leczeniu kortykosterydami, innymi lekami, pod wpływem balneoterapii, wreszcie w genetycznie uwarunkowanych stanach niedoborów enzymatycznych granulocytów (1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 17, 24, 28, 29, 30, 33, 34, 39, 40). Wszystkie te obserwacje mówią, że wyniki testu NBT są niejednoznaczne oraz, że przy interpretacji wyników należy być ostrożnym i brać pod uwagę bardzo wiele współistniejących zjawisk w organizmie chorego.

Wnioski

1. Podstawowym mechanizmem stymulującym redukcję błękitu nitrotetrazolowego w granulocytach obojętnochłonnych w krwi obwodowej jest zakażenie bakteryjne organizmu.

2. Poza florą bakteryjną, zwłaszcza ropotwórczą, istnieje wiele czynników, które pobudzają lub hamują fagocytozę granulocytów, w związku z tym wydaje się, że test NBT ma ograniczoną wartość diagnostyczną.

3. Istnieje korelacja pomiędzy wartością testu NBT a wartościami leukocytozy, neutrocytozy i odczynem opadania krwinek czerwonych, jednak rozrzuty wartości skrajnych w tych samych grupach chorych są bardzo duże.

PIŚMIENNICTWO

1. Anderson T., Schein P. S., Binder R.: *Cancer chemother. Rep.* **57**, 94, 1973.
2. Ashburn Ph., Cooper M. R., McCall Ch. E., De Chatelet L. R.: *Blood* **41**, 921—925, 1973.
3. Baehner R. L., Nathan D. G.: *N. Engl. J. Med.* **278**, 971—976, 1968.
4. Chang J. C., Appleby J., Benned J. M.: *Arch. Intern. Med.* **133**, 401—403, 1974.
5. Chretien J. H., Garagusi V. F.: *RES J. Reticuloendothel. Soc.* **11**, 358—367, 1972.
6. Curreri P. W., Heck E. L., Browne L., Baxter Ch. R.: *Surgery* **74**, 6—13, 1973.
7. Freeman R., King B., Kite P.: *J. Clin. Path.* **26**, 57—59, 1973.
8. Feigin R. D.: *N. Engl. J. Med.* **285**, 347—348, 1971.
9. Feigin R. D., Shackelford P. G., Choi S. C., Flake K. K., Franklin F. A., Eisenberg C. S.: *Pediatrics* **78**, 230—237, 1971.
10. Gdyra D., Szajewski J. M.: *Pol. Arch. Med. Wewn.* **51**, 155—158, 1974.
11. Gordon A. M., Briggs J. D., Bell P. R. F.: *J. Clin. Path.* **27**, 734—737, 1974.
12. Gordon A. M., Rowan R. M., Brown T., Carson H. G.: *J. Clin. Path.* **26**, 52—56, 1973.
13. Grush O. C., Mauer A. M.: *Lancet* **2**, 383, 1969.
14. Hellum K. B., Solberg C. O.: *Lancet* **1**, 1181, 1973.
15. Humbert J. R., Kurtz M. L., Hathaway W. E.: *Pediatrics* **45**, 125—127, 1970.
16. Jędrzejczak W. W., Siekierzyński M., Sułek K.: *Neoplasma* **22**, 323—328, 1975.
17. Kossman S. T., Sychłowy A., Szczepański Z.: *Pol. Tyg. Lek.* **29**, 1149—1150, 1974.
18. *Lancet*, Editorial. **2**, 909—910, 1971.
19. Ławkowicz W., Kołakowska-Polubiec K., Litwin J., Mdzewski B., Bielecka B.: *Acta Haemat. Pol.* **6**, 131—136, 1975.
20. Matula G., Peterson Ph. Y.: *N. Engl. J. Med.* **285**, 311—317, 1971.

21. Merkiel K., Kemona H., Iwaszko-Krawczuk W., Prokopowicz J.: *Ped. Pol.* **52**, 405—408, 1977.
22. Ninane G., Schmitz A.: *Lancet* **2**, 174, 1974.
23. Pachman L. M., Jayanetra P., Rothberg R.: *Pediatrics* **52**, 823—830, 1973.
24. Park B. H.: *Pediatrics* **78**, 376—378, 1971.
25. Park B. H., Fikring S. M., Smithwick E. M.: *Lancet* **2**, 532—534, 1968.
26. Park B. H., Good R. A.: *Lancet* **2**, 616, 1970.
27. Park B. H., Holmes B., Good R. A.: *Pediatrics* **76**, 237—241, 1970.
28. Pilgrim U., Hitzig W. H., Plüss H. J., Ruckli B.: *Helv. Paediat. Acta.* **29**, 315—323, 1974.
29. Ronald P., Chan T. K., Todd D.: *Lancet* **1**, 1341—1342, 1972.
30. Rosner F., Valmont I., Kozinn Ph., Caroline L.: *Cancer*, **25**, 835—842, 1970.
31. Segal A. W.: *Lancet* **2**, 1248—1252, 1974.
32. Segal A. W., Trustey S. F., Levi A. J.: *Lancet*, **2**, 879—883, 1973.
33. Silverman E. M., Reed R. E.: *Am. J. Clin. Pathol.* **60**, 198—201, 1973.
34. Soonattrakul W., Andersen B. R.: *N. Engl. J. Med.* **288**, 218, 1973.
35. Sułek K., Jędrzejczak W. W., Frank-Piskorska A., Piotrowska A.: *Wiad. Lek.* **29**, 891—895, 1976.
36. Szczepański Z., Sychłowy A.: *Pol. Tyg. Lek.* **27**, 1548—1550, 1972.
37. Szlenk Z., Białewicz-Stefańska B.: *Pol. Tyg. Lek.* **31**, 2089—2090, 1976.
38. Szmigielski S.: *Diag. Lab.* **10**, 289—298, 1974.
39. Sychłowy A.: *Pol. Tyg. Lek.* **28**, 1370—1371, 1973.
40. Sychłowy A.: *Ped. Pol.* **50**, 169—173, 1975.
41. Sychłowy A., Lukas A.: *Pol. Tyg. Lek.* **33**, 45—47, 1978.
42. Wojciechowski T. H., Górski M., Przyboś-Fabiszewska R.: *Pol. Tyg. Lek.* **30**, 1401—1404, 1975.
43. Wojciechowski T. H., Przyboś-Fabiszewska R.: *Pol. Tyg. Lek.* **29**, 191—192, 1974.
44. Vickers P. J., Hayes J. P.: *Lancet* **2**, 738, 1973.
45. Zajączkowski J., Kolanowska H.: *Pol. Tyg. Lek.* **31**, 53—54, 1976.
46. Żaboklicki S., Zeman K.: *Pol. Tyg. Lek.* **31**, 1321—1324, 1976.

Otrzymano 25 VII 1978.

РЕЗЮМЕ

Исследовано значение теста NBT у 1679 человек. Среднее значение теста у 150 здоровых людей равнялось 8,53%. До лечения самое высокое значение теста равнялось 42,42% и оно было замечено у той группы больных, у которых болезнь была вызвана бациллозом. У больных с невоспалительными заболеваниями нервной системы, а также у выздоравливающих после воспаления легких больных значение это не отличалось значительным образом от значения контрольной группы. Значительно высокое значение теста NBT обнаружено у больных с вирусными ревматическими заболеваниями и в случаях обобщенных бластоматозных процессов.

В послеоперационном и послетравматическом неосложненном состоянии значение теста незначительно увеличенное; оно находилось ниже верхнего предела значения теста здоровых людей. В гнойных осложнениях среднее значение теста равнялось 37,08%. Было найдено соотношение между числом NBT — положительных гранулоцитов и значениями лейкоцитоза, невтроцитоза, а также реакцией оседания эритроцитов.

S U M M A R Y

The values of NBT test used in 1679 persons have been analysed. The mean value of the test in 150 healthy persons was 8.53%. The highest values of the test — 42.42% — were observed in the group of patients with diseases caused by bacterial infections before the beginning of treatment. In the patients with non-inflammatory diseases of the nervous system and in convalescents after pneumonia the test values did not differ significantly from those in the control group. Significantly higher NBT test values were found in patients with viral diseases, rheumatism and in the cases of generalized neoplastic processes.

In post-operative and post-traumatic non-complicated conditions the test values were only slightly increased and were below the upper limit of the test values in healthy persons, whereas with suppurative complications the mean value of the test was 37.08%. A correlation was also found between the number of NBT-positive granulocytes with leucocytosis, neutrocytosis and reaction of red blood cells sedimentation.

