

ZENONA ZYGIERT

## WPŁYW LICZBY KRwineK NA ODCZYN OPADANIA KRwineK

Z II Kliniki Pediatrycznej A. M. w Warszawie  
p. o. Kierownika: prof. dr T. Lewenfisz-Wojnarowska

Poznanie zmian fizycznych i chemicznych krwi, powodujących odchylenia od normy opadania krwinek (OB) może rzucić światło na istotę zmian patologicznych w chorobach przebiegających z dużymi zmianami OB.

W poszukiwaniu przyczyn nadmiernie przyspieszonego lub zwolnionego OB zwrócono uwagę na czynniki zależne od krwinek i na czynniki zależne od osocza. Przy oznaczaniu OB mieszaniny krwinek jednej krwi i osocza innej krwi tej samej grupy, stwierdzono, że OB takiej mieszaniny zwykle odpowiadało OB krwi, z której wzięte było osocze. Badania te dowiodły, że decydujące znaczenie dla OB ma skład osocza. *Tiffeneau* stwierdził, podając osocze dializie, że przyspieszenie OB zależy od związków białkowych o wielkich cząsteczkach, nie przechodzących przez błonę półprzepuszczalną.

Obok niewątpliwie decydującego znaczenia składu osocza dla zjawiska OB należy również przyjąć wpływ ilości i jakości krwinek na OB. Wpływ liczby krwinek na OB jest niejednakowo oceniany przez różnych autorów. Niektórzy (*Lewy, Bielski*) przypisują liczbie krwinek duże znaczenie, inni (*Westergren i Stavenow, Alison, Zienkiewicz*) sądzą, że w oznaczeniach klinicznych ma ona małe znaczenie.

Dla oceny wpływu liczby krwinek na OB wykonano szereg oznaczeń OB przy różnym hematokrycie, badania te są przedstawione w obecnej pracy.

### METODYKA

Odczyn opadania krwinek wykonywano metodą *Westergrena*. OB oznaczano w zawieszinie krwinek w roztworze fizjologicznym soli, w płazmie chorych z poliglobulią i płazmie chorych na gruźlicę. Przygotowywano zawieszinę krwinek odpowiadającą różnym hematokrytom. Opadanie krwinek oznaczano po 1, 2 i 24 godzinach.

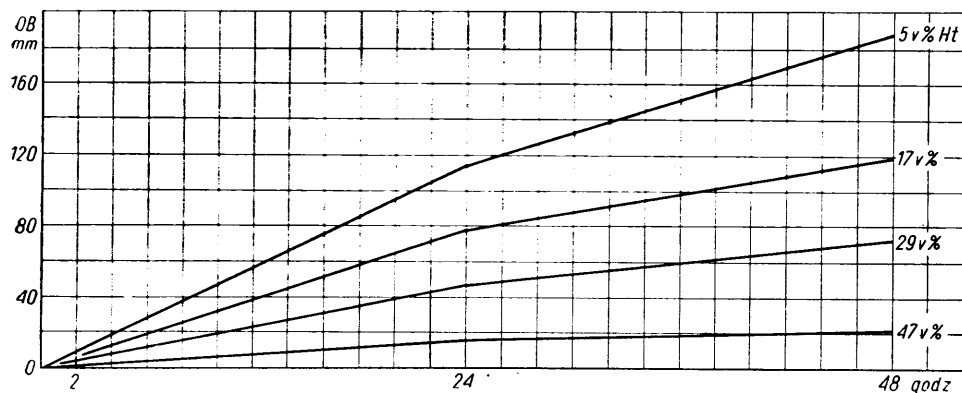
### WYNIKI WŁASNYCH BADAŃ

Do pierwszych badań przygotowano zawieszinę krwinek w izotonicznym roztworze soli, aby wyłączyć wpływ czynników przyspieszających opada-

nie, zawartych w osoczu. Oznaczono OB przy różnych wartościach hematokrytu tej zawiesiny od 47v<sup>0</sup>/<sub>0</sub> do 5v<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Wyniki badań przedstawia ryc. 1.

Przy zmniejszeniu hemokrytu z 47v<sup>0</sup>/<sub>0</sub> do 5v<sup>0</sup>/<sub>0</sub> OB po 2 godz. przyspieszyło się tylko nieznacznie od 1 mm do 6 mm nie przekraczając zatem prawidłowych wartości OB pełnej krwi. Po dłuższym czasie opadania wyraźnie wystąpił wpływ zmniejszenia hemokrytu, OB po 24 godz. przyspieszyło się z 15,5 na 116 mm i po 48 godz. z 22 na 185 mm.

Zgodnie z obliczeniami, zmniejszeniu ilości krwinek o 1v<sup>0</sup>/<sub>0</sub> hematokrytu odpowiadało przyspieszenie o 0,1 mm, po 2 godz. i 2,4 mm po 24 godz.



Ryc. 1. Krzywe opadania krwinek zawieszonych w izotonicznym roztworze soli. Na osi rzędnych zaznaczono wielkość opadania w mm, na osi odciętych czas w godzinach. Wartość hematokrytu podano przy odpowiadającej krzywej opadania. Podobne oznaczenia są we wszystkich następujących rysunkach.

Fig. 1. Sedimentation curves of red cells suspended in an isotonic saline. The ordinates give the sedimentation in mm., and the abscissae time in hours. The hematocrit is recorded on each curve. These explanations apply to all the other figures.

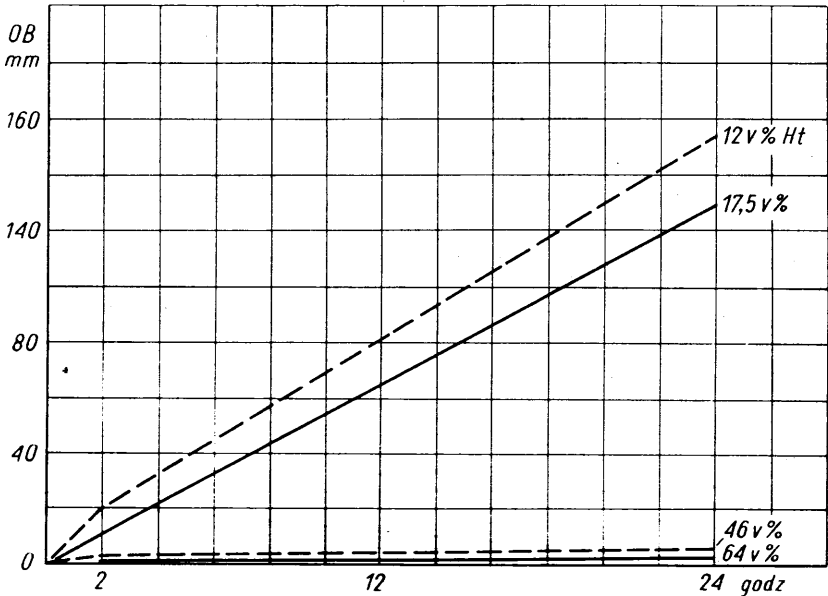
Następnie oznaczone OB zwykłą metodą i przy zmniejszeniu hematokrytu u 2 dzieci z poliglobulią zależną od zespołu Fallota. Niskie OB w poliglobulii jest związane z wysoką wartością hematokrytu. Interesującym zagadnieniem jest rola osocza w opadaniu krwinek w poliglobulii (ryc. 2).

Przyspieszenie opadania krwinek po zmniejszeniu hematokrytu jest w przytoczonych przypadkach poliglobulii nieco większe niż w zawieszynie krwinek w izotonicznym roztworze soli. Po 2 godzinach w pierwszym badaniu OB zwiększa się z 0 na 11 mm, w 2 badaniu z 3 na 20 mm. Po 24 godzinach podobnie jak w roztworze izotonicznym soli przyspieszenie po zmniejszeniu hematokrytu jest bardzo duże z 3 na 130 mm w pierwszym badaniu i z 7 na 156 mm w drugim badaniu.

Średnia arytmetyczna przyspieszenia OB przy zmniejszeniu ilości krwinek o 1v<sup>0</sup>/<sub>0</sub> wynosi w tych badaniach: po 1 godz. 0,1 mm, po 2 godz. 0,3 mm, po 24 godz. 3,5 mm.

Celem następnych badań była ocena wpływu zmniejszenia hematokrytu na OB krwi zawierającej więcej składników przyspieszających OB.

Wykonano odczyny OB u 20 chorych dzieci, u których OB wykonane zwykłą metodą miało wartości 3 do 37 mm po 1 godz. W każdej próbce krwi wykonywano zwykły odczyn OB oraz OB ze zwiększeniem i zmniejszeniem hematokrytu.



Ryc. 2. Wykresy opadania krwinek w poliglobulii. Pierwsze badanie oznaczono linią ciągłą. Drugie badanie linią przerywaną.

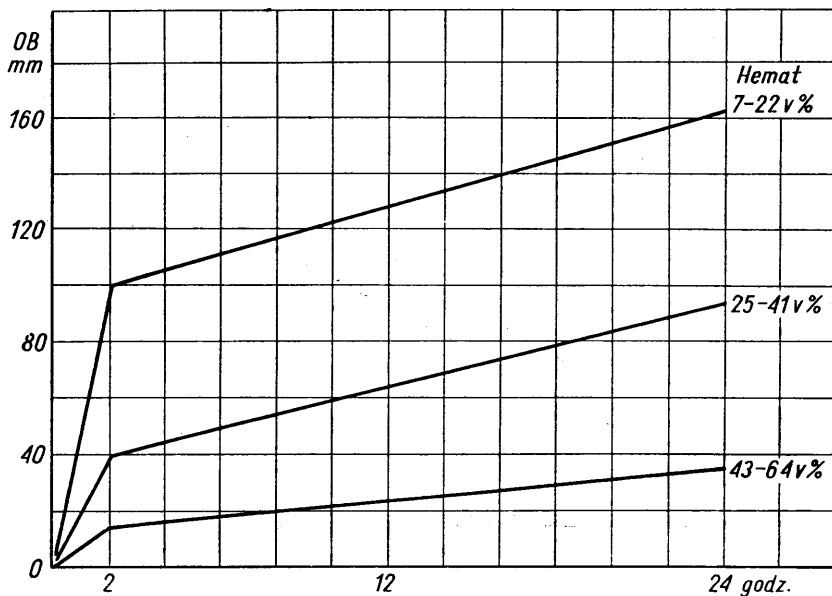
Fig. 2. Graphs of red cell sedimentation in polyglobulia. The first investigation is indicated by the solid line, the second, by the discontinuous line.

Średnie arytmetyczne wartości OB w zwykłych oznaczeniach OB przy zwiększeniu i zmniejszeniu hematokrytu przedstawia ryc. 3.

Zmianę wartości OB przy zmniejszeniu hematokrytu i zależność tej zmiany od wartości OB przy użyciu zwykłej metody obrazują 3 przypadki przedstawione na ryc. 4.

Jak wynika z ryc. 4 przy różnych poziomach hematokrytu przyspieszenie OB w tej samej próbce krwi, przy zwiększeniu hematokrytu o 1v% nie jest jednakowe. W granicach wyższych wartości hematokrytów to przyspieszenie było najczęściej mniejsze na przykład badanie 3 ryc. 4. W 2 przypadkach o najwyższym OB obserwowano większe przyspieszenie w granicach wyższych hematokrytów, jednym z tych przypadków jest badanie pierwsze z ryc. 4.

Z wykresów na ryc. 4 wynika brak ścisłej zależności OB od hematokrytu w pierwszych godzinach opadania. Przy hematokrycie 12% w drugim badaniu OB po pierwszej godzinie wynosiło 65 mm, w pierwszym badaniu 120 mm. Większego stopnia równoległość wykazują wartości hematokrytu i OB po upływie 24 godzin, na przykład hematokryt 12% i OB 173 mm w badaniach pierwszym i drugim, hematokryty 32 i 31,5 przy OB 85 w badaniach drugim i trzecim.



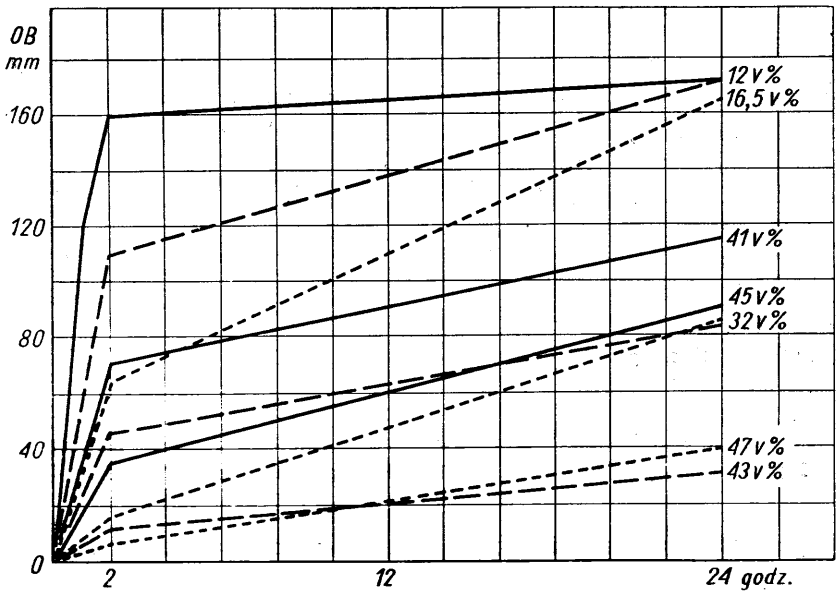
Ryc. 3. Średnie wartości opadania krwinek we krwi dzieci chorych na gruźlicę, w 20 zwykłych oznaczeniach po OB, po zmniejszeniu i zwiększeniu hematokrytu tych samych próbek krwi.

Fig. 3. Average red cell sedimentation values in the blood of tuberculous children from 20 ordinary blood sedimentation determinations, and after respectively decreasing and increasing the hematocrit in the same blood samples.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Rozpatrując dane liczbowe i wykresy badań dostrzega się zasadniczą różnicę między OB w izotonicznym roztworze soli i OB dzieci chorych. Zwraca uwagę bardzo małe przyspieszenie OB przy zmniejszeniu hematokrytu w izotonicznym roztworze soli w pierwszych godzinach opadania. We krwi chorych dzieci po zmniejszeniu hematokrytu OB w pierwszych godzinach przyspiesza się znacznie, tym więcej im wyższe jest pierwotne OB.

Zgodnie z badaniami *Tiffeneau* najistotniejsza dla opadania krwinek jest obecność wielkich cząsteczek związków białkowych. Wydaje się prawdopodobne, że różnice tak wyraźnie występujące na podanych krzywych opadania zależą od braku tych związków białkowych w izotonicznym roztworze soli i obecności tych związków w osoczu chorych dzieci.



Ryc. 4. Wykresy opadania krwinek 3 próbek krwi dzieci chorych na gruźlicę, przy różnych hematokrytach. Pierwsze badanie oznaczono linią ciągłą, drugie badanie linią przerywaną, trzecie badanie linią kropkowaną.

Fig. 4. Graphs of red cell sedimentation in three blood samples from tuberculous children differing in hematocrit. The first investigation is reproduced by the solid line, the second by the broken line, and the third by the dotted line.

Krzywe OB w podanych przypadkach w poliglobulii wykazują po zmniejszeniu hematokrytu małe przyspieszenie opadania w pierwszych godzinach, przez co przypominają krzywe OB w izotonicznym roztworze soli.

Różnicę jaka występuje w opadaniu krwinek w roztworze soli w poliglobulii i we krwi dzieci chorych obrazuje tab. 1.

Liczby określające przyspieszenie opadania krwinek w poliglobulii po zmniejszeniu hematokrytu o 1 v% są zbliżone do liczb występujących w OB w roztworze soli. wskazywać to może na niewielką zawartość w osoczu w poliglobulii czynników opadania krwinek.

Ponieważ OB jest również związane z wartością hematokrytu, można sądzić, że bardzo niskie opadanie w poliglobulii zależy od 2 czynników —

znacznie zwiększonego hematokrytu i małej zawartości w osoczu związków białkowych powodujących przyspieszenie opadania.

Opierając się na przedstawionych faktach można przyjąć, że OB po 1 i po 2 godzinie, zwykle oznaczane w klinice, zależy w pierwszym rzędzie od składników osocza, przyspieszających opadanie i w mniejszym stopniu od liczby krwinek.

Tabela 1.

Table 1.

Środowisko krwinek 1)	Zwiększenie OB (w mm) przy zmniejszeniu ilości krwinek o 1 v% 2)		
	po 1 godz. 5)	2 godz.	24 godz.
0,9% Na CL	—	0.1	2,4
plazma chorych z polyglobulią 3)	0.1	0.3	3,5
plazma dzieci chorych na gruźlicę 4)	1,2	2.6	3,3

Red cells in 1); Blood sedimentation increase (in mm.) on red cell number decrease by 1 v% 2); Plasma of polyglobulic patients 3); Plasma of tuberculous children 4); After 1 hour 5).

Wykrycie stosunków liczbowych, między hematokrytem i zawartością czynnika opadania w osoczu, przy różnych wartościach OB, mogłoby rzucić światło na wzajemne oddziaływanie białkowych składników osocza i komórek krwi.

### WNIOSKI

1) Przyspieszenie OB w pierwszych 2 godzinach zależy głównie od składników plazmy. Wpływ liczby krwinek występuje w dalszych godzinach opadania.

2) Niskie OB w poliglobulii związane jest z dużą ilością krwinek. W plazmie dzieci z poliglobulią nie stwierdzono obecności czynnika przyspieszającego OB.

### З. Зыгерт

#### ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ НА РЕАКЦИЮ ОПАДАНИЯ КРОВЯНЫХ ТЕЛЕЦ

##### Резюме

Работа имела в виду дать оценку влияния количества эритроцитов на скорость опадания (РОЭ). Обозначено опадание кровяных телец при различных гематокритах, в изотоническом растворе соли и (РОЭ) в крови больных детей.

Проведенные исследования показывают что в изотоническом растворе соли, при отсутствии белковых элементов, уменьшение количества кровяных телец дает по истечении 2 часов только незначительное ускорение РОЭ. Влияние уменьшения количества кровяных телец отчетливо выступает только в последующие часы, через 24 — 48 часов, когда наступает значительное ускорение опадания.

В крови больных детей, после уменьшения гематокрита, после двух часов выступает ускорение опадания кровяных телец; в большей степени зависит оно от состава плазмы и в меньшей степени от количества кровяных телец. В последующие часы ускорение РОЭ становится более зависящим от количества кровяных телец.

На основе проведенных исследований следует признать, что ускорение РОЭ, отмечаемое в клинике в течение первых двух часов, нужно отнести прежде всего к патологическим изменениям плазмы и в меньшей степени к снижению количества красных кровяных телец. Это имеет особенное значение в оценке РОЭ при анемии.

Z. Zygiert

## THE EFFECT OF RED CELL ABUNDANCE ON THE BLOOD SEDIMENTATION RATE

### Summary

The study was designed to give an estimate of the effects of red cell numbers on the sedimentation rate. The sedimentation rate was determined at varying hematocrits, in isotonic saline and in the blood of sick children.

It follows from the investigations that in an isotonic saline, under absence of protein components, reduced abundance of red cells only insignificantly raises the sedimentation rate within the first two hours. The effects of a numerical reduction of red cells became manifest only in the later hours, 24 and 48, when the sedimentation rate was notably higher.

In the blood of sick children, after a diminution of the hematocrit, there was after two hours an increase in the sedimentation rate, which depended more on the plasma composition, and less on the red cell numbers. In later hours, the acceleration of the sedimentation rate became more dependent on the number of red cells.

The conclusion to be drawn from the experiments referred to is that a higher sedimentation rate, as determined in clinics over the first two hours, must be taken as indicative primarily of pathological changes in the plasma, and less of a possible erythropenia. This is especially important for evaluating rate determinations in anaemic conditions.

### PIŚMIENICTWO

1. Alison J.: La sedimentation globulaire du nourrisson normal. These, Paris 1945.
2. Bielski J.: Pol. Tyg. Lek. 1958, 13, 277.
3. Lewy S.: La semaine des hôpitaux de Paris. 1954, 30, 3058.
4. Tiffeneau R.: Étude biologique et clinique de la sédimentation globulaire. These, Paris 1941.
5. Westergren A., Stavenow S.: Acta Med. Scand. 1951, 139, 214.
6. Zienkiewicz J.: Ped. Pol. 1934, 14, 360.

Otrzymano: 25. V. 1960 r.

Adres autora: Warszawa, ul. Magistracka 27 m. 6.