

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Artykuły](#)

Białko C-reaktywne jako marker procesów zapalnych

Białko C-reaktywne (*ang. C-reactive protein, CRP*) jest jednym z najbardziej czułych parametrów ostrej fazy przy uszkodzeniach tkanek lub zapaleniach. Białko to aktywuje układ dopełniacza (zespół kilkudziesięciu białek obecnych w osoczu, biorących udział w nieswoistej odpowiedzi immunologicznej) jako reakcję na stan zapalny [8]. W przebiegu zapalenia lub procesu martwiczego docodzi do szybkiego wzrastania stężenia CRP, z kolei krótki okres półtrwania tego białka (wynoszący średnio ok. 19 godzin), sprawia, że stężenie zależy głównie od jego syntezy i szybko maleje po ustaniu czynnika sprawczego [1]. Pomiar stężenia białka C-reaktywnego (CRP) uznawany jest w praktyce klinicznej za wrażliwy marker stanu zapalnego [6]. Analiza specyficznego CRP

(high-sensitivity CRP, hs-CRP) pozwala z kolei na określenie ryzyka wystąpienia choroby niedokrwiennej serca [7]. Najczęściej stężenie białka oznacza się w surowicy lub osoczu metodą immunochemiczną. Na stężenie białka może wpływać kilka czynników:

- wiek, płeć, pora roku
- aktywność fizyczna, palenie tytoniu, BMI
- cukrzyca, nadciśnienie tętnicze
- HZT (hormonalna terapia zastępcza) [12].

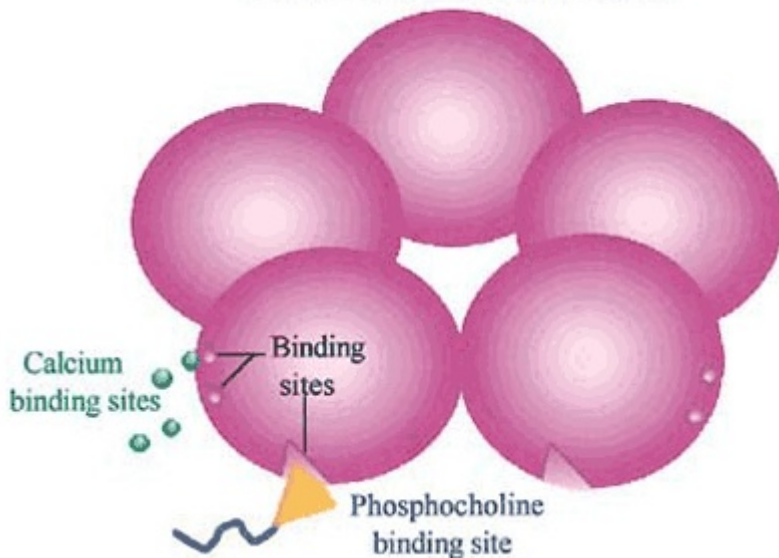
CRP jest nieswoistym markerem stanu zapalnego w organizmie, wywołanego przez zakażenia bakteryjne, wirusowe, pasożyty, choroby układowe tkanki łącznej, zapalenia jelit i trzustki, bądź zawał mięśnia sercowego czy nowotwory złośliwe [12].

Białko CRP zostało po raz pierwszy odkryte przez Tillet'a i Francis'a w 1930 roku (Uniwersytet Rockefellera) w surowicy podczas badania dorosłych pacjentów z rozpoznaniem ostrego pneumokokowego zapalenia płuc. Badacze zaobserwowali reakcję precipitacji (strącania) zachodzącą pomiędzy CRP i ścianą komórkową (C-polisacharydem) bakterii pneumokoków. Jak później stwierdzono, reakcja ta jest wynikiem wiązania CRP do C-polisacharydu w obecności wapnia, w wyniku czego dochodzi do utworzenia kompleksów CRP-ligand [9].

Struktura białka C-reaktywnego

Białko C-reaktywne (CRP, tzw. białko ostrej fazy) jest glikoproteiną, której synteza zachodzi głównie w hepatocytach wątroby. Cały proces produkcji tego białka odbywa się w odpowiedzi na działanie cytokin prozapalnych (przede wszystkim IL-6), interleukiny-1 β (IL-1 β), czynnika martwicy guza (TNF α) oraz innych mediatorów stanu zapalnego [1]. Gen dla CRP (zawierający jeden intron) zlokalizowany jest w obrębie chromosomu 1 w jednej kopii. Pod względem budowy cząsteczka białka zbudowana jest z 206 aminokwasów, które agregują do formy pentametrycznej, a ciężar cząsteczkowy wynosi ok. 118 000 kDa (kilo-Daltona). Białko tworzy strukturę o kształcie pierścienia, który zbudowany jest z 5 identycznych niezawierających reszt węglowodanowych polipeptydów. Każdy z nich zawiera 206 reszt aminokwasowych, połączonych wiązaniami niekowalencyjnymi. Prawidłowe stężenie CRP u ludzi zdrowych nie powinno przekraczać 3 mg/l, z kolei w stanach zapalnych jego stężenie może wzrosnąć nawet 1000-krotnie, osiągając maksymalne stężenie po upływie 24–48 godzin. CRP powraca do wartości wyjściowych w ciągu 7 do 12 dni, dzięki czemu białko CRP uznawane jest za istotny marker toczącej się reakcji zapalnej w organizmie. Stężenie CRP jedynie w małym stopniu modyfikowane jest przez hormony lub inne substancje biologiczne i leki przeciwzapalne [3], [10].

C-Reactive Protein



Zdjęcie: Pentameryczna budowa białka CRP (z miejscem wiązania wapnia i fosfocholiny) [9].

Oznaczenie białka C-reaktywnego

Zasada metody:

Białko CRP w surowicy powoduje aglutynację cząsteczek lateksu opłaszczonych przeciwciałami skierowanymi przeciwko ludzkiemu białku C-reaktywnemu. Zachodząca aglutynacja jest proporcjonalna do stężenia CRP w próbce. Wartość może być zmierzona metodą turbidymetryczną [8].

Odczynniki wykorzystywane do oznaczenia:

Odczynnik A: Bufor glicynowy 0,1 mol/L, azydek sodu 0,95g/l, pH=8,6

Odczynnik B: zawiesina cząsteczek lateksu opłaszczonych przeciwciałami przeciwko ludzkiemu CRP, azydek sodu 0,95 g/l.

Odczynnik roboczy: odczynnik A + odczynnik B

Standard (S) CRP: surowica ludzka (stężenie białka CRP podane jest na etykiecie fiołki). Wartość stężenia zgodna ze Standardowym Materiałem Referencyjnym.

Materiał do badań: surowica pobrana zgodnie ze standardowymi procedurami. Białko CRP jest stabilne w surowicy przez 7 dni w temp. 2-8°C [8].

Aparatura:

- Termostatowana łaźnia wodna (nastawiona na 37°C)
- Analizator, spektrofotometr lub fotometr

Wykonanie oznaczenia:

1. Doprowadzić odczynnik roboczy i aparat pomiarowy do temp. 37°C
2. Wyzerować aparat wobec wody destylowanej
3. Do kuwety pomiarowej odpipetować: 1,0 ml odczynnika roboczego oraz 7 µl standardu (S) lub próby badanej.
4. Próbkę dokładnie wymieszać, po czym włożyć kuwetę do aparatu. Rozpocząć pomiar czasu.
5. Po upływie 10 sekund należy odczytać wartość absorbancji (A_1) próbki przy 540 nm. Kolejny odczyt absorbancji (A_2) dokonać po upływie 2 minut od momentu rozpoczęcia pomiaru czasu.

Na podstawie otrzymanych wyników należy obliczyć stężenie CRP w próbce wg poniższego wzoru:

$$C_{\text{próbki}} \text{ (mg/l)} = (A_2 - A_1) \text{ próbki} / (A_2 - A_1) \text{ standard} \times C_{\text{standardu}} \text{ [8].}$$

Metody oznaczania białka C-reaktywnego

Pomimo, iż od momentu odkrycia białka C-reaktywnego zauważono jego ogromny potencjał w diagnostyce klinicznej, jego oznaczanie stosunkowo długo nie znajdowało szerszego zastosowania w praktyce. Jedną z przyczyn takiego stanu był brak odpowiednio czułych metod analitycznych, które pozwalałyby na jego stosunkowo szybką i łatwą identyfikację. Dostępne testy pozwalały jedynie na wykonywanie oznaczeń jakościowych, których wykorzystanie w celach diagnostycznych było znacznie ograniczone. Wraz z rozwojem metod analitycznych wprowadzono testy do ilościowego oznaczania białka CRP, jednakże pozwalały one jedynie na wykrywanie obecności tego białka w surowicy krwi w stężeniach wyższych niż 10 mg/l. Oznaczanie bardzo niskich stężeń białka CRP stało się możliwe dopiero dzięki zautomatyzowaniu metody immunonefelometrii oraz opracowaniu czułego testu *high-sensitive* CRP (*hs*-CRP), wykorzystującego swoiste przeciwciała monoklonalne i wzmocnienie lateksowe [10]. W wielu badaniach białko C-reaktywne oceniane jest w surowicy za pomocą wysoce czulej metody immunoturbidymetrycznej, w której również wykorzystywane są przeciwciała opłaszczone na lateksie (testy lateksowe), skierowane przeciwko ludzkiemu CRP [1]. Metody te pozwalają na precyzyjne ocenienie dynamiki zmian stężenia CRP [11].

Metoda immunoturbidymetryczna polega na obserwacji zmian rozproszenia i przepuszczalności światła. Wykonanie testu trwa około godziny. Zasada oznaczenia polega na specyficznej reakcji białka z przeciwciałami skierowanymi przeciwko ludzkiemu CRP, które osadzone są na cząstkach lateksu. W wyniku reakcji tworzą się nierozpuszczalne kompleksy (tzw. agregaty) cząstek lateksu, a w miarę tworzenia takich kompleksów zwiększa się przepuszczalność światła związana bezpośrednio ze stężeniem białka w badanej próbce [13].

[rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)
[Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat](#)
[Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)
[Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat](#)
[Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#)
[Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy