

Praca oryginalna • Original Article

# W poszukiwaniu optymalnej strategii wyszukiwania literatury naukowej na przykładzie nowych metod oznaczania białka C-reaktywnego

## Searching for the optimal literature search strategy - New assays of C-reactive protein quantification

Magdalena Boncler, Cezary Watała

Zakład Zaburzeń Krzepnięcia Krwi Katedry Diagnostyki Laboratoryjnej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

### Streszczenie

Obecność na rynku internetowym wielu źródeł informacji naukowej wymaga od użytkownika dobrej znajomości baz literaturowych i wyszukiwarek naukowych, w celu efektywnego gromadzenia literatury naukowej. W niniejszej pracy porównywano zakres treści naukowych zaczerpniętych z bazy PubMed oraz tych, odszukanych przez wyszukiwarkę Google Scholar, w kontekście śledzenia literatury na temat nowych metod i/lub testów oznaczania stężenia białka C-reaktywnego (CRP) w materiale biologicznym. Przeglądu literatury opublikowanej między 2007 r. a 2011 r. dokonano stosując opcje wyszukiwania zaawansowanego, na podstawie słów kluczowych (etap 1) lub kombinacji słów kluczowych i wybranych czasopism (etap 2). PubMed i Google Scholar zostały również ocenione według dostępności do nieodpłatnych pełnych tekstów publikacji naukowych (etap 3). Analizę publikacji przeprowadzono pod względem czułości wyszukiwania, swoistości wyszukiwania, jak również języka i typu publikacji. Po przeprowadzeniu dwóch etapów poszukiwań wyselekcjonowano 110 artykułów na temat nowych metod detekcji CRP. W zdecydowanej większości były to prace oryginalne (96%), napisane w języku angielskim (95%). Niezależnie od przyjętej strategii, baza PubMed charakteryzowała się wyższą swoistością wyszukiwania w porównaniu do Google Scholar. Z kolei, większa czułość wyszukiwania i dostępność do pełnych wersji artykułów znamionowała wyszukiwarkę Google Scholar. Zbieżność między wyszukiwaniem w PubMed, a Google Scholar, obliczona dla 10 wybranych czasopism, wynosiła 27%. Przyjmując proste kryteria wyszukiwania literatury, stwierdzono że baza PubMed wydaje się zdecydowanie lepszym źródłem literatury naukowej, natomiast Google Scholar można traktować jako źródło uzupełniające, zwłaszcza w poszukiwaniu nieodpłatnych, pełnych tekstów artykułów.

### Summary

The presence of numerous sources of scientific information on the internet market requires from the user a good knowledge on scientific databases and search engines, in order to effectively collect the desired scientific literature. We compared the coverage content of PubMed and Google Scholar in searching for new methods or tests designed for C-reactive protein (CRP) quantification. All articles were retrieved for the period comprising the years from 2007 to 2011, with the use of advanced search features, including keywords or a combination of keywords and selected journals. Both sources were also evaluated according to the accessibility to free-of-charge full text articles. The analysis of publications was carried out in terms of search sensitivity, search specificity, language and type of publication. Finally, we selected 110 articles on new methods of CRP detection. The vast majority of articles were the original papers (96%), written in English (95%). Regardless of the used search strategy, PubMed demonstrated a higher search specificity compared to Google Scholar. In turn, Google Scholar has shown better search sensitivity and higher accessibility to free-of-charge full text articles than PubMed. The concordance between PubMed and Google Scholar in literature searching, calculated for 10 selected profiled journals, was 27%. Taking a simple literature search in order to evaluate differences in opportunities between PubMed and Google Scholar, we conclude that PubMed appears to be a much more reliable source of scientific literature, while Google Scholar might be used as an auxiliary tool to tracking free full text articles.

**Słowa kluczowe:** baza danych, białko C-reaktywne, Google Scholar, PubMed, wyszukiwarka literatury naukowej

**Key words:** C-reactive protein, database, Google Scholar, literature search, PubMed, science-specific search engine

## Wstęp

Koniec XX wieku i początek XXI wieku zaowocował pojawieniem się wielu elektronicznych źródeł informacji naukowej i zapoczątkował zmiany w sposobie wyszukiwania literatury naukowej. Obecnie, efektywne gromadzenie literatury związane jest nie tylko z umiejętnością korzystania z internetowych zasobów informacji naukowej, ale zależy istotnie od wyboru odpowiedniej bazy danych i/lub wyszukiwarki, dostosowanych do indywidualnych potrzeb użytkownika. O wadze tych czynników świadczą coraz liczniejsze doniesienia literaturowe na temat potencjału baz danych i wyszukiwarek naukowych. Podczas gdy jedni autorzy takich opracowań przedstawiają użytkownikowi niemalże instrukcję obsługi określonej bazy literaturowej [1] oraz wskazują na sposoby („triki”), przy pomocy których można osiągnąć najlepsze rezultaty [2], inni idą krok dalej, przedstawiając mocne i słabe strony porównywanych narzędzi wyszukiwawczych [3-6]. O ile w przypadku analizy cytowań jesteśmy w zasadzie skazani na korzystanie z płatnych baz danych, takich jak, Web of Science i Scopus, o tyle przegląd literatury można dokonać, wykorzystując bezpłatne, ogólnodostępne źródła informacji naukowej, takie jak baza danych PubMed, czy wyszukiwarka Google Scholar.

Na temat wad i zalet bazy Pubmed i wyszukiwarki Google Scholar autorzy niniejszej pracy starają się wypowiedzieć na przykładzie poszukiwania literatury dotyczącej metod stosowanych w oznaczaniu białka C-reaktywnego.

Skuteczne wyszukiwanie literatury dotyczącej białka C-reaktywnego może okazać się mozolnym wyzwaniem, z uwagi na ogromne zainteresowanie tym białkiem wśród badaczy, głównie klinicystów i diagnostów. Przekłada się to na dużą liczbę publikacji ukazujących się rokrocznie na temat CRP. Dlatego też, celem niniejszej pracy było opracowanie efektywnej strategii wyszukiwania literatury na temat nowych metod i/lub testów do oznaczania CRP, przy wykorzystaniu dwóch popularnych źródeł dowodów naukowych, PubMed i Google Scholar. Analizę publikacji w obu źródłach przeprowadzono pod względem czułości i swoistości wyszukiwania, języka i typu publikacji, jak również pod względem bezpłatnego dostępu do pełnych wersji artykułów. Wyniki sugerują, że PubMed jest bazą umożliwiającą bardziej precyzyjne wyszukiwanie informacji naukowej w porównaniu z wyszukiwarką Google Scholar.

## Materiały i metody

Badania zrealizowano w styczniu 2012 r. Wyszukiwanie literatury przeprowadzono korzystając równolegle z dwóch źródeł literatury naukowej: PubMed i Google Scholar. Wyszukane publikacje obejmowały literaturę opublikowaną w ciągu ostatnich 5 lat, tj. od 2007 r. do 2011 r. W przypadku bazy PubMed, umożliwiającej precyzyjne określenie daty, zapytania obejmowały literaturę opublikowaną między 1 stycznia 2007 r., a 31 grudnia 2011 r. Wszystkie zapytania sformułowano w języku angielskim. W budowaniu zapytań korzystano wyłącznie z opcji wyszukiwania zaawansowanego (ang.

*advanced search*). Ponadto, aby wyrównać szanse między źródłami, kweryndy dostosowano do interfejsu wyszukiwarki Google Scholar, który jest prostszy od interfejsu PubMed i pozwala na analizę literatury pod względem 1) słów kluczowych, 2) autora publikacji, 3) nazwy czasopisma/publikacji oraz 4) daty publikacji. Taktyka przeglądu literatury była związana z tematyką dotyczącą nowych metod oznaczania białka C-reaktywnego. Analizę literatury przeprowadzono trójstopniowo. W pierwszym etapie, literaturę weryfikowano na podstawie daty publikacji i słów kluczowych występujących w dowolnym miejscu artykułu (14 strategii; zob. niżej). Wyszukiwanie literatury na temat nowych metod detekcji CRP rozpoczęto od doboru strategii, pozwalających na zebranie literatury w PubMed w zadowalającej liczbie. W tym celu sprawdzano następujące opcje słów kluczowych:

Strategia 1 (#1): C-reactive protein AND point of care  
Strategia 2 (#2): C-reactive protein AND quantification  
Strategia 3 (#3): high sensitivity C-reactive protein AND immunoassay  
Strategia 4 (#4): measurement of C-reactive protein concentration  
Strategia 5 (#5): high sensitivity C-reactive protein AND enzyme immunoassay  
Strategia 6 (#6): C-reactive protein AND diagnostic tool  
Strategia 7 (#7): C-reactive protein AND detection  
Strategia 8 (#8): C-reactive protein measurement  
Strategia 9 (#9): C-reactive protein AND immunoassay  
Strategia 10 (#10): C-reactive protein AND evaluation  
Strategia 11 (#11): C-reactive protein AND high sensitivity assay

Strategia 12 (#12): high sensitivity C-reactive protein

Strategia 13 (#13): C-reactive protein AND determination

Strategia 14 (#14): C-reactive protein AND assay

Etap drugi poszukiwania literatury opierał się na analizie czasopism, w których opublikowano artykuły znalezione podczas etapu 1, ponieważ obszar poszukiwań zawężano do tytułu jednego z 10 czasopism publikujących w ciągu badanego okresu czasu najwięcej prac dotyczących testów oznaczania CRP w skojarzeniu (AND) z hasłem „C-reactive protein”.

Porównania PubMed i Google Scholar pod względem dostępności zgromadzonych publikacji w pełnej wersji tekstowej dokonano w etapie trzecim.

## Analiza wyników

Analizę publikacji przeprowadzono pod względem czułości wyszukiwania (obliczanej jako liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania), swoistości wyszukiwania (obliczanej jako liczba zaakceptowanych przez szukającego artykułów, z uwzględnieniem prac spełniających kryteria wyszukiwania), zbieżności wyszukiwania w PubMed i Google Scholar (obliczanej jako iloraz liczby takich samych prac znalezionych w obu źródłach do sumy artykułów znalezionych w obu źródłach z pominięciem duplikatów), języka i typu publikacji (praca oryginalna/ praca przeglądowa), a także bezpłatnego dostępu do pełnych wersji artykułów.

## Wyniki

### Etap 1

W zależności od przyjętej strategii wyszukiwania publikacji w bazie PubMed, liczba odnalezionych rekordów wahała się między 59 (#1) a 13327 (#14). Zadowalający wynik uzyskano dla 6 wariantów, odpowiadających strategiom 1-6, dla których liczba rekordów zwróconych przez PubMed nie przekraczała 300. Do dalszej analizy literatury wyszukiwanej w PubMed i Google Scholar wykorzystano jednak cztery pierwsze strategie (#1-#4), pomijając strategię 5 i 6. Zdecydowało o tym bardzo duże podobieństwo strategii 5 do strategii 3 pod względem haseł i „celnych” artykułów, jak również relatywnie niska swoistość wyszukiwania charakteryzująca strategię 6 (<3% zaakceptowanych prac spełniających kryteria wyszukiwania), przy względnie wysokiej liczbie rekordów uzyskanej dla #6 (269 znalezionych prac). Porów-

nanie PubMed i Google Scholar pod względem czułości wyszukiwania dla 4 wybranych algorytmów szukania (strategie #1-#4) przedstawiono w tabeli I. Bardzo duża liczba publikacji odnalezionych za pomocą wyszukiwarki Google Scholar, będąca odzwierciedleniem dużej czułości wyszukiwania (średnio 130 razy więcej dokumentów znaleziono w Google Scholar niż w PubMed), udaremniła określenie swoistości Google Scholar na tym etapie badania. Do kolejnego etapu zakwalifikowano 67 z 80 wybranych w PubMed artykułów na temat nowych metod oznaczania CRP, gdyż 13 prac stanowiły duplikaty.

### Etap 2

W etapie 2 kontynuowano wyszukiwanie literatury na temat nowych metod oznaczania CRP, zawężając je do 11 czasopism, w których częściej niż raz ukazały się wyselekcjonowane w etapie 1 artykuły. W trakcie pracy, zrezygnowano

Tabela I.

Porównanie czułości wyszukiwania (liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania) PubMed i Google Scholar dla 4 niezależnych strategii wyszukiwania. (#1): „C-reactive protein [AND] point of care”, (#2): „C-reactive protein [AND] quantification”, (#3): „high sensitivity C-reactive protein [AND] immunoassay”, (#4): „measurement of C-reactive protein concentration”.

Strategia	Pubmed			Google Scholar
	Wszystkie	Wybrane publikacje		Wszystkie
	Liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania (czułość)	Liczba zaakceptowanych prac spełniających kryteria wyszukiwania (swoistość)		Liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania (czułość)
	n	n	%	n
#1	59	30	51	18800
#2	81	19	23	16700
#3	234	24	10	12200
#4	119	7	6	16600
suma	493	80	n/a	64300

Tabela II.

Porównanie czułości (liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania) i swoistości wyszukiwania (liczba zaakceptowanych przez szukającego artykułów, spełniających kryteria wyszukiwania) w PubMed i Google Scholar przy zawężeniu poszukiwań do słów kluczowych („C-reactive protein”) i ograniczeniu poszukiwań do 10 wybranych czasopism.

Nazwa czasopisma	PubMed			Google Scholar		
	Wszystkie	Wybrane publikacje		Wszystkie	Wybrane publikacje	
	Liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania (czułość)	Liczba zaakceptowanych prac spełniających kryteria wyszukiwania (swoistość)		Liczba prac spełniających kryteria strategii wyszukiwania (czułość)	Liczba zaakceptowanych prac spełniających kryteria wyszukiwania (swoistość)	
	n	n	%	n	n	%
Biosensors and Bioelectronics	22	22	100	47	23	49
Analytical Chemistry	22	17	77	114	26	23
Journal of Immunological Methods	10	7	70	28	7	25
Biomedical Microdevices	5	5	100	7	5	71
Analytical and Bioanalytical Chemistry	10	9	90	34	9	26
Analytica Chimica Acta	9	9	100	17	8	47
Analyst	4	4	100	21	4	19
Lab on a Chip	8	6	75	23	6	26
Clinical Chemistry	102	3	3	504	4	1
Analytical Biochemistry	4	2	50	39	3	8
suma	196	84	n/a	834	95	n/a

z jednego czasopisma publikującego prace w języku japońskim (*Rinsho Byori*), a literaturę ostatecznie przeglądano w 10 czasopismach w oparciu o hasło „C-reactive protein”. Tabela II prezentuje wyniki tej analizy. Warto zauważyć, że różnice między czułością wyszukiwania w PubMed a w Google Scholar były znamienne niższe na tym etapie wyszukiwania w porównaniu do etapu 1 (średnia liczba dokumentów znalezionych w Google Scholar była około 4 razy wyższa od liczby publikacji zwróconych przez PubMed). Zbieżność między wyszukiwaniem w PubMed, a Google Scholar wahała się w zależności od czasopisma między 0,5% (*Clinical Chemistry*), a 71,4% (*Biomedical Microdevices*), zaś średnia wartość tejże zbieżności obliczona dla 10 wybranych czasopism wynosiła 27%. Spośród 196 pozycji literaturowych wyszukanych w PubMed oraz 95 artykułów zwróconych przez Google Scholar w etapie 2 zakwalifikowano 87 publikacji, z czego 44 prace odnaleziono już podczas etapu 1. Pozostałe 43 prace stanowiły zupełnie nowe artykuły, które powiększyły pulę pożądanых publikacji analizowanych z 10 czasopism prawie dwukrotnie (o 98%). Ogółem, całkowita liczba artykułów wyselekcjonowanych w etapach 1 i 2 wynosiła 110 pozycji literaturowych. Literaturę zebrano z 33 czasopism,

z czego w 22 czasopismach (67%) znajdowały się pojedyncze prace poruszające tematykę metod detekcji CRP. Najwięcej prac dotyczących metod oznaczania CRP ukazało się w dwóch czasopismach, *Biosensors and Bioelectronics* oraz *Analytical Chemistry* (odpowiednio 21% i 15% wszystkich wyselekcjonowanych prac). Udział poszczególnych czasopism w puli wybranych publikacji przedstawiono w tabeli III. W zdecydowanej większości (96%) były to prace oryginalne. Także większość artykułów napisano w języku angielskim (95%).

#### Etap 3

W trzecim etapie porównywano dostępność publikacji w bazie PubMed i wyszukiwarce Google Scholar. Porównanie objęło artykuły znalezione w etapach 1 i 2, opublikowane w sześciu czasopismach. Do analizy wzięto tylko te czasopisma, które opublikowały najwięcej prac metodologicznych na temat detekcji CRP w ciągu ostatnich 5 lat. Ogólnie, poszukiwania darmowych tekstów tych publikacji w PubMed nie były zadowalające, gdyż tylko 7 (10%) darmowych tekstów znaleziono w tej bazie. Lepszą statystyką charakteryzowała się wyszukiwarka Google Scholar, w której odnaleziono ponad dwa razy więcej darmowych wersji artykułów (25% prac) w porównaniu do PubMed (tabela IV).

Tabela III.

Lista czasopism, w których najczęściej ukazywały się publikacje na temat testów lub metod służących do oznaczania białka C-reaktywnego.

Nazwa czasopisma	Liczba artykułów (n)	%
Biosensors and Bioelectronics	23	20,9
Analytical Chemistry	17	15,5
Analytical and Bioanalytical Chemistry	9	8,2
Analytica Chimica Acta	9	8,2
Journal of Immunological Methods	7	6,4
Lab on a Chip	6	5,5
Analyst	4	3,6
Biomedical Microdevices	5	4,5
Clinical Chemistry	3	2,7
Analytical Biochemistry	3	2,7
Pozostałe czasopisma (23)	24	21,8
suma	110	100

Tabela IV.

Porównanie bazy PubMed z wyszukiwarką Google Scholar pod względem dostępności do nieodpłatnych, pełnych tekstów artykułów naukowych.

Nazwa czasopisma	n	Wybrane publikacje (Etap 1+2)	
		bezpłatny dostęp do pełnej wersji	
		PubMed	Google Scholar
	n	n	n
Biosensors and Bioelectronics	23	0	3
Analytical Chemistry	17	3	11
Analytical and Bioanalytical Chemistry	9	1	2
Analytica Chimica Acta	9	0	0
Journal of Immunological Methods	7	2	1
Lab on a Chip	6	1	1
suma	71	7	18

## Dyskusja

Niniejsza praca przedstawia rezultaty wyszukiwania literatury dotyczącej nowych metod detekcji białka C-reaktywnego przeprowadzonego w dwóch internetowych źródłach informacji naukowej, tj. PubMed i Google Scholar. Przyjmując proste kryteria wyszukiwania literatury, przyjęte w celu wyrównania szans pomiędzy możliwościami oferowanymi przez PubMed i Google Scholar, wydaje się, że PubMed jest zdecydowanie lepszym źródłem informacji naukowej przeznaczonym do wyszukiwania dowodów naukowych. Wyrazem tego jest relatywnie niska czułość wyszukiwania i wysoka swoistość wyszukiwania PubMed w porównaniu do Google Scholar. Nie należy jednak lekceważyć wyszukiwarki Google Scholar, która dysponuje bogatym arsenalem darmowych, pełnych tekstów artykułów i pod tym względem może wygrywać z PubMed.

Proces zbierania informacji odbywał się stopniowo. Początkowo (etap 1), literaturę gromadzono tylko na podstawie słów kluczowych, wykorzystując cztery z 14 testowanych strategii. O wyborze tych czterech opcji zdecydowała liczba zwracanych przez PubMed rekordów. Musiała być ona na tyle mała, aby umożliwić względnie szybką selekcję literatury i określenie swoistości bazy. Temat oraz data publikacji rozstrzygały o wyborze konkretnej publikacji z puli danych znalezionych przez PubMed. Gromadzono więc artykuły opublikowane między 2007 a 2011 r. z naciskiem na nowe metody/ testy detekcji CRP, poczynając od testów typu point-of-care przeznaczonych dla lekarzy, laboratoriów diagnostycznych i zakładów opieki zdrowotnej, łatwych i możliwych do wykonania przy łóżku chorego [7-10], a kończąc na bardzo nowoczesnych technikach badawczych, wymagających często wyrafinowanej i kosztownej aparatury, jak również wysokich kwalifikacji od użytkownika [11-13]. Niektóre dane opublikowane stanowią dopiero podłoże do rozwoju komercyjnych testów CRP możliwych do zastosowania w praktycznej diagnostyce klinicznej [14]. Podczas selekcji artykułów unikano prac przedstawiających 1) ocenę CRP w diagnostyce różnych stanów klinicznych, 2) walidację znanych testów CRP w nowych warunkach eksperymentalnych, 3) użyteczność testów CRP w badaniach materiału biologicznego odbiegającego od stosowanego standardowo, 4) standaryzację wybranej metody oznaczania CRP, itp. Omijano również prace przeglądowe, które dość często spotykano w wyszukiwarce Google Scholar. Mimo zaostżenia kryteriów selekcji materiału, etap 1 poszukiwań zakończył się dużym sukcesem, gdyż w samej tylko bazie PubMed wybrano aż 80 prac naukowych. O sukcesie tym decydowały strategie #1 - #4, a zarazem sama tematyka. Białko C-reaktywne jest powszechnie znanym markerem procesu zapalnego [15], mającym wartość prognostyczną w ocenie ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, w tym zawału mięśnia sercowego i udaru [16]. Dlatego też, nie budzi zdumienia ogromne zainteresowanie badaczy w kierunku rozwoju nowych systemów detekcji CRP, zmierzające do zwiększenia dokładności i czułości oznaczeń CRP, obniżenia kosztów badań,

a także nastawione na prostotę, łatwość obsługi i szybkość oznaczania. Takie podejście sprzyja nie tylko postępowi w zakresie diagnostyki CRP, ale i oznaczania innych markerów biologicznych.

W etapie 1, selekcji publikacji pod względem tematu dokonywano tylko za pośrednictwem PubMed, a zdecydowała o tym wielokrotnie niższa swoistość wyszukiwarki Google Scholar w porównaniu do PubMed. Wysoką czułość wyszukiwania i niską swoistość Google Scholar warunkują zapewne zasoby tej wyszukiwarki, która poza artykułami naukowymi, tak typowymi dla PubMed, udostępnia książki, streszczenia i tzw. szarą literaturę [17]. Ponadto, przyczynia się do tego mniejsza precyzja wyszukiwania Google Scholar. Zauważono na przykład, że wyszukiwanie prac w konkretnym czasopiśmie nie wyklucza odnalezienia publikacji z innych czasopism o podobnie brzmiącej nazwie, co miało miejsce w trakcie analizy artykułów dotyczących CRP w czasopismach *Analytical Chemistry* i *Clinical Chemistry*. W przypadku *Analytical Chemistry*, dodatkowo znaleziono prace z 5 innych czasopism, takich, jak: *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *Bioanalytical Chemistry*, *Trends in Analytical Chemistry*, *Annual Review of Analytical Chemistry* i *Chinese Journal of Analytical Chemistry*, natomiast w *Clinical Chemistry* dodatkowo natrafiono na pracę z czasopisma *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. Podobne różnice w PubMed i Google Scholar pod względem czułości i swoistości źródeł odnotowywali inni autorzy publikacji, wykazując większą swoistość wyszukiwania dla PubMed, ale za to większą czułość wyszukiwania dla Google Scholar [5, 18-20].

W drugim etapie kontynuowano wyszukiwanie literatury, ograniczając je do czasopism, w których poszukiwane artykuły były najczęściej publikowane. Przyjęcie takiej strategii bardzo się opłaciło, gdyż w efekcie, po odrzuceniu duplikatów zyskano 43 nowe artykuły, które powiększyły pulę z 67 artykułów wybranych w etapie 1 do 110 pozycji literaturowych, w większości anglojęzycznych prac oryginalnych. Należy tu zwrócić uwagę na bardzo wysoką swoistość wyszukiwania bazy PubMed, oznaczającą skuteczność taktyki wyszukiwania (z puli prac znalezionych w 10 czasopismach średnio wybierano około 80% artykułów), a przede wszystkim trafność wyboru czasopism. Z dziesięciu analizowanych czasopism tylko *Clinical Chemistry* nie spełniło oczekiwań autorów, ponieważ większość zwróconych artykułów stanowiły prace kliniczne (tabela II).

W niniejszej pracy sprawdzano również dostępność 71 artykułów (65% wszystkich wybranych prac), opublikowanych w sześciu wybranych czasopismach. Wykazano, że w wyszukiwarce Google Scholar odnaleziono ponad dwukrotnie więcej bezpłatnych publikacji w pełnej wersji tekstowej w porównaniu do bazy PubMed. Wpływ na ten wynik miały zapewne dwa czynniki, a mianowicie aktualność literatury oraz polityka wydawnictw tych sześciu czasopism, z których pochodziły analizowane artykuły. O dostępności literatury naukowej decyduje wydawca, który jeśli udostępnia prace naukowe nieodpłatnie, to czyni to nie szybciej niż po upływie

12-24 miesięcy od ukazania się publikacji, co związane jest z warunkami prenumeraty czasopisma. Oczywiście, dotyczy to tradycyjnego modelu publikowania. W tym modelu publikowania są wydawane omawiane czasopisma, z których trzy pochodzą z wydawnictwa Elsevier, a pozostałe trzy są z wydawnictw: Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego (ACS Publications), Springer i RSC Publishing. Ta informacja ma duże znaczenie dla wyjaśnienia dość skromnej dostępności do pełnych tekstów artykułów za pośrednictwem Google Scholar, która choć dysponuje pełnymi tekstami publikacji z wielu wydawnictw, niestety nie oferuje takich pełnych wersji dla czasopism wydawnictwa Elsevier oraz American Chemical Society [21].

Warto na koniec dodać, że w badaniu nie wykorzystano jednej wspólnej opcji wyszukiwania zaawansowanego, dostępnej zarazem w PubMed i Google Scholar, a mianowicie wyświetlania artykułów według kategorii „autor”. Pominięcie tej kategorii wynikało z osobliwej tematyki poszukiwanych artykułów. Wyszukiwanie publikacji według kryterium „autor” sprawdzałoby się w przypadku tematu bardziej ogólnego (np. tematu „białko C-reaktywne”), natomiast w poszukiwaniu nowych testów/ metod rzadko znajdziemy wiele publikacji jednego autora, gdyż autorami takich prac są najczęściej naukowcy pochodzący z różnych ośrodków badawczych. W toku naszych badań obliczono, że w puli 110 publikacji, jedynie 9 autorów prac było więcej niż raz pierwszymi autorami artykułów na temat metod detekcji CRP, oraz że każdy z nich był pierwszym autorem nie więcej niż dwukrotnie.

Dokładna analiza strategii wyszukiwania informacji naukowej odkrywa mocne i słabe strony narzędzi internetowych stworzonych to tego celu. Ponadto, może nam dostarczyć informacji o tym, gdzie można znaleźć ważne i intrygujące prace metodyczne oraz wiedzy o zakresie tematycznym czasopism i możliwości publikowania w nich własnych prac w przyszłości. Na podstawie własnych badań autorzy przychylają się do pozytywnych opinii wyrażanych przez innych autorów na temat dużego potencjału bazy PubMed i pomocniczej roli Google Scholar w poszukiwaniu prac naukowych [3, 5, 18].

## Pismnictwo

1. Vincent B, Vincent M, Ferreira CG. Making PubMed searching simple: learning to retrieve medical literature through interactive problem solving. *Oncologist* 2006; 11: 243-251.
2. Krupski TL, Dahm P, Fesperman SF, et al. How to perform a literature search. *J Urol* 2008; 179: 1264-1270.
3. Anders ME, Evans DP. Comparison of PubMed and Google Scholar literature searches. *Respir Care* 2010; 55: 578-583.
4. Kulkarni AV, Aziz B, Shams I, et al. Comparisons of citations in Web of Science, Scopus, and Google Scholar for articles published in general medical journals. *JAMA* 2009; 302: 1092-1096.
5. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, et al. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *FASEB J* 2008; 22: 338-342.
6. Vanhecke TE, Barnes MA, Zimmerman J, et al. PubMed vs. HighWire Press: a head-to-head comparison of two medical literature search engines. *Comput Biol Med* 2007; 37: 1252-1258.
7. Cals JW, Chappin FH, Hopstaken RM, et al. C-reactive protein point-of-care testing for lower respiratory tract infections: a qualitative evaluation of experiences by GPs. *Fam Pract* 2010; 27: 212-218.
8. Melin J, Rundstrom G, Peterson C, et al. A multiplexed point-of-care assay for C-reactive protein and N-terminal pro-brain natriuretic peptide. *Anal Biochem* 2011; 409: 7-13.
9. Gervais L, Delamarche E. Toward one-step point-of-care immunodiagnosics using capillary-driven microfluidics and PDMS substrates. *Lab Chip* 2009; 9: 3330-3337.
10. Kramer PM, Kess M, Kremmer E, et al. Multi-parameter determination of TNFalpha, PCT and CRP for point-of-care testing. *Analyst* 2011; 136: 692-695.
11. Jung JW, Jung SH, Yoo JO, et al. Label-free and quantitative analysis of C-reactive protein in human sera by tagged-internal standard assay on antibody arrays. *Biosens Bioelectron* 2009; 24: 1469-1473.
12. Jung SH, Jung JW, Suh IB, et al. Analysis of C-reactive protein on amide-linked N-hydroxysuccinimide-dextran arrays with a spectral surface plasmon resonance biosensor for serodiagnosis. *Anal Chem* 2007; 79: 5703-5710.
13. Ylinen-Hinkka T, Niskanen AJ, Franssila S, et al. Immunoassay of C-reactive protein by hot electron induced electrochemiluminescence using integrated electrodes with hydrophobic sample confinement. *Anal Chim Acta* 2011; 702: 45-49.
14. Hennessey H, Afara N, Omanovic S, et al. Electrochemical investigations of the interaction of C-reactive protein (CRP) with a CRP antibody chemically immobilized on a gold surface. *Anal Chim Acta* 2009; 643: 45-53.
15. Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest* 2003; 111: 1805-1812.
16. Kaptoge S, Di AE, Lowe G, et al. C-reactive protein concentration and risk of coronary heart disease, stroke, and mortality: an individual participant meta-analysis. *Lancet* 2010; 375: 132-140.
17. Alberani V, De Castro PP, Mazza AM. The use of grey literature in health sciences: a preliminary survey. *Bull Med Libr Assoc* 1990; 78: 358-363.
18. Shultz M. Comparing test searches in PubMed and Google Scholar. *J Med Libr Assoc* 2007; 95: 442-445.
19. Mastrangelo G, Fadda E, Rossi CR, et al. Literature search on risk factors for sarcoma: PubMed and Google Scholar may be complementary sources. *BMC Res Notes* 2010; 3: 131-134.
20. Freeman MK, Lauderdale SA, Kendrach MG, et al. Google Scholar versus PubMed in locating primary literature to answer drug-related questions. *Ann Pharmacother* 2009; 43: 478-484.
21. Vine R. Google Scholar. *J Med Libr Assoc* 2006; 94: 97-99.

Zaakceptowano do publikacji: 15.02.2012

## Adres do korespondencji:

dr Magdalena Boncler  
Zakład Zaburzeń Krzepnięcia Krwi  
Katedry Diagnostyki Laboratoryjnej  
Uniwersytet Medyczny w Łodzi  
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 im. WAM  
ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź  
tel.: (42) 6393471, faks: (42) 6787567  
email: magdalena.boncler@umed.lodz.pl