

# Diagnostyka Zespołu Suchego Oka



Foto: archiwum Autora



Foto: archiwum Autora



Foto: archiwum Autora



Foto: archiwum Autora

Lic. Julia Wiśna<sup>1</sup>, dr n. med. Patryk Młyniuk<sup>2</sup>, dr n. med. Mateusz Burduk<sup>2</sup>, prof. dr hab. n. med. Bartłomiej J. Kałużny<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Koło Naukowe Optometrii Oculus, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

<sup>2</sup>Katedra Chorób Oczu, Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

## Wstęp

Zespół suchego oka (ZSO) jest jedną z najczęściej zgłaszanych dolegliwości oczu przez pacjentów w gabinetach okulistycznych i optometrycznych. Zdefiniowany został przez DEWS II w 2017 roku jako „wieloczynnikowa choroba powierzchni oka charakteryzująca się utratą homeostazy filmu łzowego, której towarzyszą objawy oczne, w których rolę etiologiczną odgrywają niestabilność filmu łzowego i hiperosmolarność, stan zapalny i uszkodzenie powierzchni oka oraz nieprawidłowości neurosensoryczne”. Najczęściej spowodowane jest nadmiernym parowaniem łez, obniżonym wytwarzaniem lub zmienionym składem filmu łzowego. Powoduje to głównie uczucie dyskomfortu, suchości lub uczucia ciała obcego [1,2,3].

Szacuje się, że na ZSO cierpi od 5% do 50% osób powyżej 40. roku życia. Dane ukazują, że choruje do 75% społeczeństwa. Jeśli chodzi o za-

chorowalność na ZSO wśród osób poniżej 40. roku życia dane wzrosły wraz z rozwojem zajęć online, częstszym korzystaniem z urządzeń elektronicznych, takich jak e-booki czy smartfony. ZSO częściej występuje u kobiet niż u mężczyzn. Ma to związek ze zmianami hormonalnymi, które występują na przykład w trakcie menopauzy czy podczas stosowania leków hormonalnych [3,4,5].

## Diagnostyka ZSO

W diagnostyce ZSO istotny jest nie tylko jeden objaw, czy wykonanie jednego testu, ale szereg objawów (zebranych podczas wywiadu z pacjentem) oraz odpowiednich testów diagnostycznych. Wszelkie testy należy wykonywać zawsze od najmniej do najbardziej inwazyjnych, ponieważ zmiana kolejności może zaburzyć wyniki [6].

Wskaźnik choroby powierzchni oka (OSDI)						
Należy zadać pacjentowi 12 pytań znajdujących się poniżej. Zakreślić cyfrę odpowiadającą udzielonej odpowiedzi pacjenta. Następnie wypełnić pola A, B, C, D oraz E zgodnie z wytycznymi.						
Czy w ostatnim tygodniu odczuwał/odczuwała Pan/Pani którykolwiek z następujących objawów?						
	Przez cały czas	Przez większość czasu	Przez połowę czasu	Czasami	Nigdy	
1. Nadwrażliwość oczu na światło	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
2. Uczucie piasku pod powiekami	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
3. Podrażnienie/bolesność oczu	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
4. Niewyraźne widzenie	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
5. Pogorszenie widzenia	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
Suma punktów dla pytań od 1 do 5					A	
Czy problemy z oczami ograniczały Pana/Panią w ostatnim tygodniu przy wykonywaniu danych czynności?						
	Przez cały czas	Przez większość czasu	Przez połowę czasu	Czasami	Nigdy	
6. Czytanie	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
7. Prowadzenie samochodu nocą	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
8. Praca przy komputerze lub korzystanie z bankomatu	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
9. Oglądanie telewizji	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
Suma punktów dla pytań od 6 do 9					B	
Czy w ostatnim tygodniu odczuwał/odczuwała Pan/Pani dyskomfort ze strony oczu w którejś z wymienionych sytuacji?						
	Przez cały czas	Przez większość czasu	Przez połowę czasu	Czasami	Nigdy	
10. W czasie wietrznej pogody	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
11. W miejscach lub na obszarach o małej wilgotności (bardzo suchych)	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
12. W pomieszczeniach klimatyzowanych	4	3	2	1	0	Brak odpowiedzi
Suma punktów dla pytań od 10 do 12					C	
Suma punktów wszystkich udzielonych odpowiedzi A + B + C					D	
Liczba udzielonych odpowiedzi (należy nie uwzględniać pytań, na które nie udzielono odpowiedzi)					E	

Tab. 1. Kwestionariusz OSDI [Opracowanie własne na podstawie: [https://adst.mp.pl/s/www/okulistyka/Kwuestionariusz\\_Wskaznik\\_choroby\\_powierzchni\\_oka.pdf](https://adst.mp.pl/s/www/okulistyka/Kwuestionariusz_Wskaznik_choroby_powierzchni_oka.pdf)]

### Wywiad z pacjentem

Wywiad jest jednym z pierwszych postępowań z pacjentem zgłaszającym się do gabinetu okulisty lub optometrysty. W przypadku ZSO musi być on poprawnie zebrany. Dotyczyć powinien objawów, które pacjent zgłasza ze szczególnym uwzględnieniem ich nasilenia i częstości występowania. Jedną z ważniejszych czynności pomagających w postawieniu wstępnej diagnozy jest uzyskanie informacji o chorobach ogólnoustrojowych pacjenta, współistniejących chorobach okulistycznych oraz przyjmowanych lekach. Kluczowy jest również tryb życia pacjenta: rodzaj oraz warunki pracy, czas spędzany przed monitorami cyfrowymi, dieta, czy rytm dobowy pacjenta. Należy również dowiedzieć się, czy stosuje soczewki kontaktowe (jak często je nosi, w jaki sposób o nie dba) [2,7,8].

W przypadku diagnostyki ZSO nie ma „złotego standardu” umożliwiającego rozpoznanie ZSO. Należy wziąć pod uwagę ocenę objawów oraz oznaki ZSO. Oznaki ZSO mogą występować bez objawów lub objawy mogą występować bez oznak tej choroby [9].

Istotnym elementem wstępnej oceny stanu powierzchni oka są specjalnie opracowane kwestionariusze pomagające w wywiadzie celowym na ZSO. Najczęściej wykorzystywane kwestionariusze to:

- OSDI ( ang. *Ocular Surface Disease Index*) – wskaźnik chorób powierzchni oka,
- DEQ-5 (ang. *Dry Eye Questionnaire*) – kwestionariusz suchego oka.

Kwestionariusze zawierają wiele pytań obejmujących subiektywne objawy zaburzeń lub funkcji wzroku, które należy przypisać ZSO [4,9]. Na stronie po lewej został przedstawiony kwestionariusz OSDI , obok znajduje się DEQ-5.

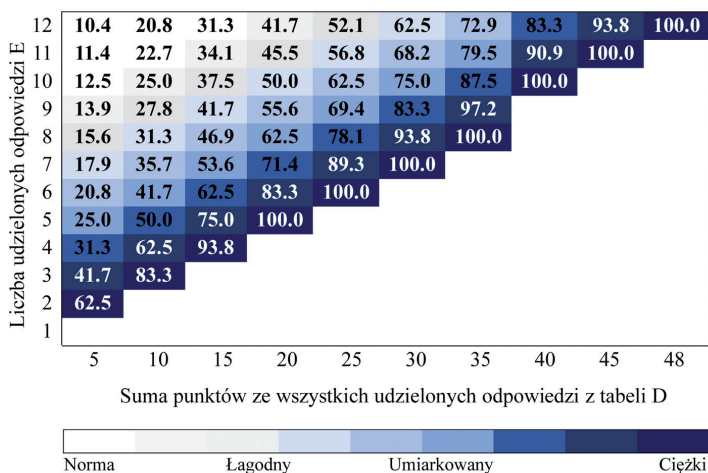
Wskaźnik choroby powierzchni oka ocenia się od 0 do 100. Większe wartości odpowiadają większym zaburzeniom. Ten kwestionariusz jest bardzo czuły w zakresie rozróżniania między pacjentami zdrowymi a dotkniętymi ZSO. Ponadto, pozwala podzielić ZSO na łagodny, umiarkowany lub ciężki.

### Interpretacja wyniku z kwestionariusza OSDI

Należy zebrać dane z tabeli D oraz E, następnie porównać sumę wszystkich punktów, na które odpowiedzi zostały udzielone oraz liczbę udzielonych odpowiedzi.

$$\text{Wskaźnik choroby powierzchni oka} = \frac{\text{suma wszystkich punktów}}{\text{liczba udzielonych odpowiedzi}} \times 25$$

Ze specjalnie opracowanego diagramu, możliwe jest odczytanie konkretnych wartości, będących wskaźnikiem choroby powierzchni oka [10].



Ryc. 1. Odczyt odpowiedzi z kwestionariusza OSDI [opracowanie własne na podstawie: [https://adst.mp.pl/s/www/okulistyka/kwestionariusz\\_Wskaznik\\_choroby\\_powierzchni\\_oka.pdf](https://adst.mp.pl/s/www/okulistyka/kwestionariusz_Wskaznik_choroby_powierzchni_oka.pdf)].

Kwestionariusz DEQ-5					
1. Pytania dotyczące dyskomfortu oczu:					
A. Jak często w ciągu dnia odczuwał/odczuwała Pan/Pani dyskomfort oczu?					
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Stale	
0	1	2	3	4	
B. Kiedy pojawia się dyskomfort, jak uciążliwe było uczucie dyskomfortu pod koniec dnia (około 2 godziny przed pójściem spać)?					
Wcale nie uciążliwe	Trochę uciążliwe			Bardzo uciążliwe	
0	1	2	3	4	5
2. Pytania dotyczące suchości oczu:					
A. Jak często w ciągu dnia odczuwał/odczuwała Pan/Pani suchość oczu?					
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Stale	
0	1	2	3	4	
B. Kiedy odczuwał/odczuwała Pan/Pani suchość oczu, jak uciążliwe było uczucie suchości oczu pod koniec dnia (około 2 godziny przed pójściem spać)?					
Wcale nie uciążliwe	Trochę uciążliwe			Bardzo uciążliwe	
0	1	2	3	4	5
3. Pytanie dotyczące łzawienia oczu:					
A. Jak w ciągu dnia (na przestrzeni miesiąca) wyglądały Pana/Pani oczy, czy nadmiernie łzawiły?					
Nigdy	Rzadko	Czasami	Często	Stale	
0	1	2	3	4	
Wyniki:					
1A	1B	2A	2B	3A	Suma
Wynik świadczący o ZSO w kwestionariuszu DEQ-5 wynosi $\geq 6$ [8,11].					

Tab. 2. Kwestionariusz DEQ-5 [Opracowanie własne na podstawie: <https://www.reviewofoptometry.com/CMScDocuments/2022/05/DEQ5.pdf>].

### Ocena menisku łzowego

Pomiar menisku łzowego można zmierzyć za pomocą optycznej koherentnej tomografii (OCT). Jest to badanie nieinwazyjne umożliwiające pomiar menisku łzowego w czasie. Przy pomocy OCT można zmierzyć trzy główne parametry filmu łzowego: **przekrój powierzchni** (ang. *tear meniscus cross-section area*, TMA, mm<sup>2</sup>), **wysokość** (ang. *tear meniscus height*, TMH, mm) oraz **głębokość** (ang. *tear meniscus depth*, TMD, mm). Pomiary należy rejestrować natychmiast po mrugnieniu przez pacjenta. Wysokość menisku łzowego dla zdrowego oka powinna wynosić od 0,12 ± 0,04 do 0,46 ± 0,17 mm. W przypadku pacjenta z ZSO menisk łzowy będzie wnosił od 0,13 ± 0,07 do 0,24 ± 0,09 mm [18].

Menisk łzowy można również ocenić w lampie szczelinowej. Menisk łzowy powinien być wypukły i mieć około 1 mm wysokości. W ZSO menisk może być zmniejszony bądź wcale nieobecny. Jeśli zaobserwujemy pienistą wydzielinę na brzegach powiek lub w filmie łzowym może to świadczyć o dysfunkcji gruczołów Meiboma [6,7,13].

### Ocena powierzchni oka i aparatu ochronnego oka

Po zebraniu wywiadu oraz wypełnieniu kwestionariusza należy przejść do oceny powierzchni oka przy użyciu lampy szczelinowej [12].

Badanie w lampie szczelinowej obejmuje ocenę skóry powiek – ich brzegów włącznie z oceną gruczołów Meiboma. Obserwujemy te struktury pod kątem obecności nieregularności brzegów powiek, przekrwienia oraz obecności zaschniętej wydzieliny wokół rzęs. Jeśli obserwujemy gruczoły Meiboma należy zwrócić uwagę na prawidłową liczbę gruczołów, szczelność ujść gruczołów Meiboma (czy nie są zatkane) oraz czy brzeg tylny powieki styka się z gałką oczną. Pod uwagę przy ocenie powiek należy również sprawdzić domknięcie szpary powiekowej przy swobodnym zamknięciu powiek (nie należy zaciskać powiek). Ocenie podlega również częstość mrugania pacjenta. Prawidłowo wynosi ona od 15 do 20 razy na minutę [2,7].

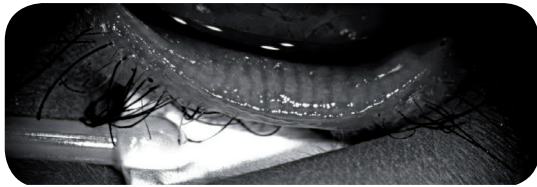
Ocenę warstwy lipidowej filmu łzowego wykonuje się na podstawie oceny drożności gruczołów Meiboma, wyglądu brzegów powiek i rzęs oraz jakości wydzieliny. Prawidłowe działanie gruczołów Meiboma oceniane jest w skali od 0 do 3 [6,9]. Poniżej znajduje się tabela zawierająca skalę oceny drożności gruczołów Meiboma.

0	wydzielinę można wycisnąć ze wszystkich gruczołów Meiboma
1	wydzielinę da się wycisnąć z 3 – 4 gruczołów Meiboma
2	wydzielina wyciska się z 1 – 2 gruczołów Meiboma
3	nie można wycisnąć wydzieliny z żadnego z gruczołów Meiboma

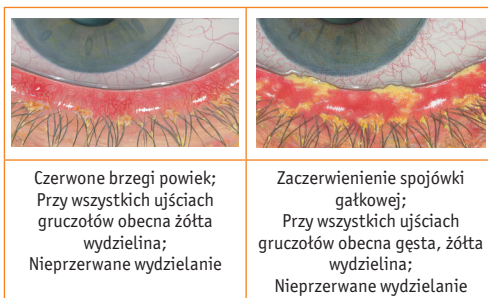
Tab. 3. Ocena drożności gruczołów Meiboma [Opracowanie własne na podstawie: Polskie Towarzystwo Okulistyczne: Zapobieganie i leczenie ciężkiego zapalenia rogówki w przebiegu zespołu suchego oka – Wytyczne postępowania klinicznego. 2020]

Wywijając powiekę można ocenić zarys gruczołów Meiboma przy pomocy lampy szczelinowej, światła latarki czy meibografii. Meibografia służy do oceny gruczołów tarczowych. Dzięki niej można ocenić ułożenie, drożność, ogólny wygląd (szerokość i długość) gruczołów tarczowych [9,12].

W przypadku dysfunkcji gruczołów Meiboma wydzielina z gruczołów jest lepka, mętna i ciężko ją wycisnąć [9,12]. Poniżej znajduje się skala stopniująca dysfunkcję gruczołów Meiboma.



Ryc. 2. Gruczoły Meiboma powłoki wewnętrznej [Materiał własny – badanie wykonane za pomocą urządzenia IDRA Basic]



Ryc. 3. Dysfunkcja gruczołów Meiboma [Opracowanie własne na podstawie: <https://coopervision.pl/specjalista/narzedzia-i-kalkulatory/skala-stopniujaca-efrona#dysfunkcja-gruczo%C5%82%C3%B3w-meiboma>]

Ocena fałdów spojówkowych w lampie szczelinowej jest zalecanym badaniem w diagnostyce ZSO. Fałdy spojówkowe mogą pojawiać się u osób chorych na ZSO. Zazwyczaj występują we wszystkich kwadrantach [6,7]. Poniżej przedstawiona została tabela zawierająca skalę oceny fałdów spojówkowych.

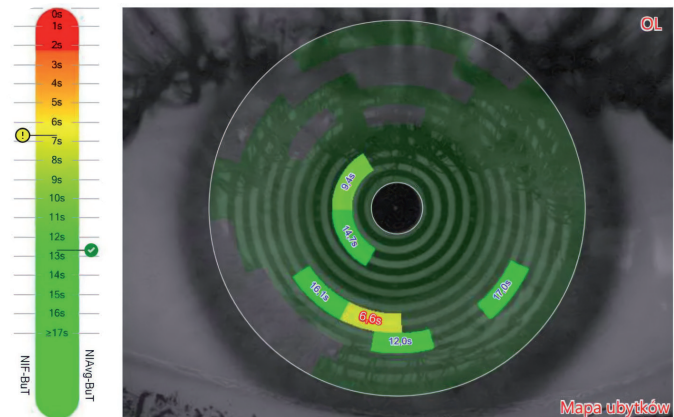
LIPCOF 0 – fałdy spojówkowe nie występują	łagody ZSO
LIPCOF 1 – obecność małego fałdu spojówkowego (jest mniejszy niż menisk łzowy)	
LIPCOF 2 – wyraźny fałd spojówkowy (jest większy niż menisk łzowy)	Umiarkowany ZSO
LIPCOF 3 – duże i mnogie fałdy spojówkowe	Zaawansowany ZSO
LIPCOF 4 – fałdy spojówkowe duże, dochodzące do zewnętrznego brzoiska powłoki	

Tab. 4. Skala oceny fałdów spojówkowych w ZSO [Opracowanie własne na podstawie: J. Szaflik, A. M. Ambrozia: Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej. Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej 2007: 15-25]

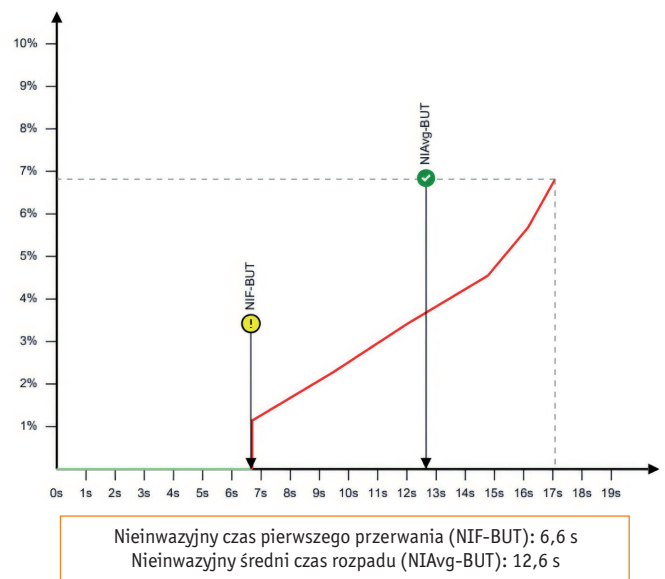
### Stabilność filmu łzowego

Kolejną metodą diagnostyki ZSO jest ocena stabilności filmu łzowego. Badanie można wykonać na dwa sposoby. Wykonując nieinwazyjne badanie czasu przetrwania filmu łzowego czyli NIBUT (ang. *non invasive break up time*) lub inwazyjne badanie czasu przetrwania filmu łzowego (BUT/TBUT – ang. *break up time / tear break up time*). Czas przetrwania filmu łzowego mierzy się od całkowitego mrugnięcia do pierwszego przetrwania filmu łzowego [9,14].

Badanie stabilności filmu łzowego techniką NIBUT opiera się na użyciu specjalnie do tego przeznaczonych instrumentów. NIBUT mierzy stabilność też bez konieczności użycia barwnika. Prawidłowy wynik (brak ZSO) powinien wynosić powyżej 10 sekund. Większość urządzeń do badania stabilności filmu łzowego dostarcza informacje o zmniejszeniu grubości filmu łzowego, ale nie uzyskuje danych o jego przetrwaniu. Do tego badania wykorzystać można urządzenia takie jak: keratometr jednopozycyjny, TearscopePlus, siatkę Hir-Cal, siatkę Loveridge'a [14, 15]. Są to urządzenia, dzięki którym stabilność filmu łzowego ocenia się na podstawie pierścieni (krążków Placido) lub wzorów odbijających się w filmie łzowym. Okuliści i optometryści mają do dyspozycji topografię rogówki – do badania wykorzystuje się obraz krążka Placido powstający na powierzchni rogówki. Następnie obraz jest przesyłany do komputera i analizowany. Poniżej została przedstawiona analiza filmu łzowego. Wynik składa się z mapy (ryc. 4a) oraz wykresu (ryc. 4b). Przedstawiają one nieinwazyjny czas pierwszego przetrwania filmu łzowego oraz średni czas rozpadu też [9].



Ryc. 4a. Analiza filmu łzowego – mapa [Materiał własny – badanie wykonane za pomocą topografu rogówkowego Ms-39]



Ryc. 4b. Analiza filmu łzowego – wykres [Materiał własny – badanie wykonane za pomocą topografu rogówkowego Ms-39]

Technika BUT jest metodą inwazyjną pomiaru przerwania filmu łzowego, ponieważ do jej wykonania używany jest barwnik – fluoresceina. Tak jak w przypadku NIBUT stabilność filmu łzowego mierzymy w sekundach od mrugnięcia do czasu przerwania filmu łzowego [9,14].

Wykonanie testu polega na podaniu do oka kropli fluoresceiny. Następnie pacjent wykonuje kilka mrugnięć w celu całkowitego wymieszania fluoresceiny z filmem łzowym i rozprowadzeniu na powierzchni oka. Podczas badania pacjent nie powinien mrugać, ale też nie powinien nadmiernie otwierać oczu. Następnie przy użyciu lampy szczelinowej odcenia się czas przerwania filmu łzowego. Lampa szczelinowa powinna być ustawiona na 16-krotnym powiększeniu. Musi mieć również włączony filtr kobaltowoniebieski, dodatkowo można zastosować filtr żółty [7,13,14].

Pacjent podczas badania w lampie szczelinowej patrzy na wprost, a rozproszone światło skupia się na całej powierzchni rogówki. Na zabarwionym fluoresceiną filmie łzowym po pewnym czasie zaczynają pojawiać się ciemne plamy lub linie. Mogą być one nieregularne, okrągłe bądź przybierać postać smug. Świadczy to o powstaniu suchych obszarów [13,14].

Czas przerwania filmu łzowego liczy się od mrugnięcia do pojawienia się pierwszego ubytku wybarwienia. Badanie należy powtórzyć trzy razy w celu wyliczenia średniej. Wynik prawidłowy to powyżej 10 sekund. Idealnym jest wynik powyżej 30 sekund. Wartości między 10 a 5 sekundami należy uznać za obniżone, a wynik poniżej 5 sekund jest wynikiem znacznie obniżonym. Pojawienie się ubytku wybarwienia zawsze w tym samym miejscu niekoniecznie świadczy o braku stabilności filmu łzowego. Może wskazywać to na nieprawidłowości związane z powierzchnią rogówki na przykład blizny na rogówce czy choroby błony podstawnej nabłonka [7,13,14].

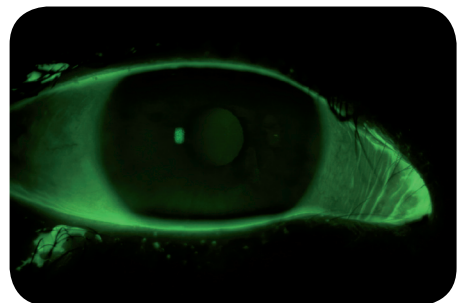
Zafałszowanie wyników powoduje sama fluoresceina, która zmienia czasowo skład filmu łzowego. Również zastosowanie zbyt dużej ilości fluoresceiny wpływa na końcowy wynik testu. Wilgotność oraz temperatura w pomieszczeniu, w którym wykonywane jest badanie, również może zaburzyć wyniki [7,14].

Wykonanie testu BUT należy przeprowadzić przed innymi badaniami inwazyjnymi oraz przed zaaplikowaniem jakichkolwiek kropli do worka spojówkowego [6].

### Barwienie powierzchni oka

ZSO można zdiagnozować za pomocą barwników. Barwienie nabłonka rogówki ma miejsce w momencie miejscowego uszkodzenia nabłonka. Spowodowane jest to różnymi przyczynami. Takimi przykładami są: abrazja rogówki wywołana na przykład urazem, zbyt ciasnym dopasowaniem soczewek kontaktowych lub niedoborem warstwy mucynowej filmu łzowego. Do barwienia powierzchni gałki ocznej można wykorzystać takie barwniki jak: fluoresceina, róż bengalski oraz zieleń lizaminowa [7,16].

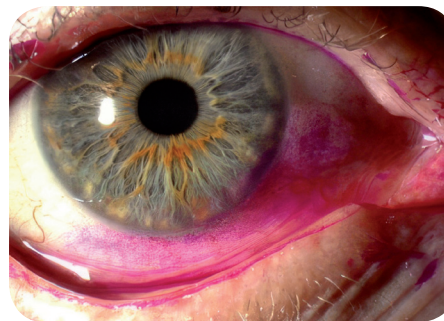
Fluoresceina barwi rogówkę i spojówkę w miejscach, gdzie występuje ubytek. Przy ocenie barwienia bierzemy pod uwagę pięć stref: rogówkę,



Ryc. 5. Barwienie powierzchni oka fluoresceiną przy użyciu światła kobaltowoniebieskiego w lampie szczelinowej [Materiał własny]

spojówkę górną, dolną, nosową oraz skroniową. Barwnik wnika w strukturę uszkodzonej tkanki. Wynik prawidłowy wynosi do dziesięciu plamek równomiernie zabarwionych fluoresceiną. Obserwacja większej liczby plamek

świadczy o patologicznym wyniku. Barwienie to obserwujemy za pomocą lampy szczelinowej, skupiamy się nie tylko na zabarwieniu rogówki i spojówki, ale należy również zwrócić uwagę na mieszanie się barwnika z filmem łzowym. Stabe mieszanie fluoresceiny z filmem łzowym jest wskaźnikiem do rozpoznania ZSO. W przypadku skrajnie suchych oczu, jeśli barwnik nie jest w stanie rozprowadzić się po powierzchni oka, należy dodać do worka spojówkowego po kropli soli fizjologicznej [7,13,14].



Ryc. 6. Barwienie powierzchni oka różem bengalskim [Michael J. Dougherty: Rose bengal staining as an assessment of ocular surface damage and recovery in dry eye disease – A review. Sciencedirect 2013]

niąją się płytki śluzowe i filamenty rogówkowe. Do wyboru barwienia różem bengalskim mamy krople, najczęściej roztwór 1% lub zwilżony pasek nasycony barwnikiem. Główną wadą różu bengalskiego jest jego kwaśne pH, które podrażnia delikatne tkanki oka. W celu zapobiegania pieczenia można zastosować miejscowe krople znieczulające [13,14].



Ryc. 7. Barwienie powierzchni oka zielenią lizaminą [https://me-pedia.org/wiki/Dry\_eye\_syndrome]

Zieleń lizaminowa to zamiennik dla różu bengalskiego. Również wybarwia martwe i uszkodzone komórki nabłonka, ale mniej podrażnia powierzchnię oka. Minusem zieleni lizaminowej jest mniejsze wnikanie do tkanek. Dlatego po podaniu substancji należy odczekać około 4 minut przed obserwacją rogówki i spojówki. Tak samo jak w przypadku różu bengalskiego używamy lampy szczelinowej, lecz w przypadku tego barwnika stosujemy filtr czerwony, który poprawia widoczność wybarwień. Zieleń lizaminowa dostępna jest w postaci kropli i pasków, które należy zwilżyć solą fizjologiczną [7,14].

W przypadku wyżej podanych barwników; zieleń lizaminowa oraz róż bengalski wybarwiają martwe i złuszczone komórki nabłonka, śluz oraz części spojówki pozbawione mucyny. Jeżeli chodzi o barwienie powierzchni oka fluoresceiną, wybarwia ona tylko ubytki nabłonka rogówki i odstąpioną błonę podstawną nabłonka. Żywe i martwe komórki nabłonka rogówki nie ulegają wybarwieniu [6,17].

### Osmolarność filmu łzowego

Kolejnym testem służącym do diagnostyki ZSO jest badanie osmolarności filmu łzowego. Prawidłowa osmolarność filmu łzowego wynosi od 270 do 315 mOsm/L. Podwyższenie osmolarności może świadczyć o ZSO. U osób cierpiących na ZSO wartości wahają się od 311 do 360 mOsm/L. Nieprawidłowość stanowi też różnica osmolarności pomiędzy oczami większa niż 8 mOsm/L. Osmolarność filmu łzowego wzrasta w momencie, gdy wydzielina gruczołów Meiboma jest nieprawidłowa. Spowodowane jest to zmianą zawartości elektrolitów w komponencie łez. Ciągłość filmu łzowego zostaje przerwana oraz zwiększa się parowanie łez. Tak więc



Ryc. 8. Urządzenie do pomiaru osmolarności filmu łzowego [https://www.labtician.com/therapeutics/product/tearlab/]

do wysuszenia prowadzi wzrost stężeń substancji rozpuszczonych, czyli osmolarność w filmie łzowym. Do pomiaru osmolarności filmu łzowego stosuje się TearLab. Stosowany jest on w praktyce klinicznej dość rzadko, mimo że badanie osmolarności filmu łzowego jest najwrażliwszym badaniem wykrywającym ZSO [6,14].

### Ocena objętości łez

Ocenę objętości łez można wykonać na trzy sposoby. Pierwszy z nich to ocena menisku łzowego, który został już opisany. Dwa kolejne to test Schirmera i test czerwonej nici fenolowej [6].

Test Schirmera polega na mierzeniu objętości łez przy pomocy specjalnej bibuły filtracyjnej. Pasek bibuły ma 35 mm długości i 5 mm szerokości. Test ten można wykonać na trzy sposoby: bez znieczulenia, ze znieczuleniem oraz z podrażnieniem śluzówki nosa. Testy te mierzą zarówno wydzielanie podstawowe, jak i odruchowe łez [7,13].

Test Schirmera nie jest tak dokładny jak BUT. W przypadku testu Schirmera mierzona zostaje tylko warstwa wodna filmu łzowego. Używany jest on tylko do diagnostyki przesiewowej. Zdarza się tak, że pacjent z ZSO uzyska prawidłowy wynik [6]. Poniżej rycina pokazująca wykonanie testu Schirmera.



Ryc. 9. Wykonanie testu Schirmera [Materiał własny]

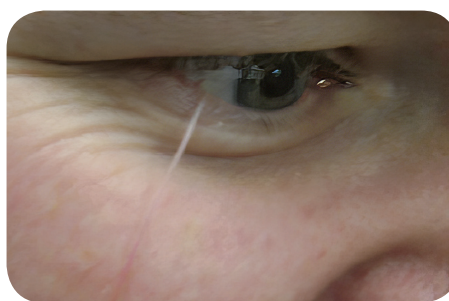
Wykonując test Schirmera zaczynamy od delikatnego osuszenia oka z nadmiaru łez. Pasek bibuły należy zgiąć na około 5 mm na jednym końcu. Pacjent podczas badania powinien patrzeć na wprost i powstrzymać się od mrugania. Szeroko otwarte oczy

również nie są wskazane. Spowoduje to zawyżenie wyników poprzez przerwanie filmu łzowego i odruchowy wzrost wydzielania łez. Zagięty pasek umieszcza się w worku spojówkowym w odległości brzegu dolnej powieki. Szczególną uwagę należy zwrócić, aby nie dotknąć bibułą rogówki (powoduje to podrażnienie oka i odruchowe wydzielanie łez). Po pięciu minutach pasek bibuły należy wyciągnąć i odnotować poziom zwilżenia paska od zagięcia [7,13]. Poniżej przedstawiona została tabela z interpretacją wyników badania.

powyżej 15 mm	wynik prawidłowy
od 10 do 15 mm	początkowy niedobór warstwy wodnej
od 5 do 10 mm	nasilony niedobór warstwy wodnej
mniej niż 5 mm	zaawansowany ZSO

Tab. 5. Ocena wyników badania w teście Schirmera, Opracowanie własne na podstawie: [J. Szaflik, A. M. Ambroziak: Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej. *Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej*. 2007: 15-25]

Test czerwonej nici fenolowej jest podobny do testu Schirmera. Bawełniana nić zabarwiona czerwieńią fenolową jest wrażliwa na zmianę pH. Nić umieszcza się w worku spojówkowym w niedalekiej odległości od szpary powiekowej. Oko pacjenta powinno podczas zakładania nici być zwrócone dośrodkowo. Po 15 sekundach należy wyciągnąć nić i odczytać wyniki. Nić przed zmoczeniem jest żółtego



Ryc. 10. Test nici z czerwieńią fenolową [https://www.opticianonline.net/cpd-archive/5865]

koloru, a po zmoczeniu zmienia swój kolor na czerwony. Jako wynik nieprawidłowy należy uznać pomiar poniżej 11 mm. Natomiast prawidłowa wartość to okolice 21 mm. Przy ocenie wyniku należy wziąć pod uwagę cały

odcinek zwilżenia nici (kolor czerwony) [6,9,13,14].

Najnowsze technologie diagnostyczne pozwalają na przeprowadzenie szeregu badań diagnostycznych jednym urządzeniem. Takimi urządzeniami są na przykład IDRA Basic (SBM Sistemi, Włochy), ICP OSA TearScope/Meibograph (SBM Sistemi, Włochy), czy LacryDiag (Quantel Medical, Francja). To badanie nieinwazyjne, szybkie i bezpieczne dla pacjenta. Analizatory powierzchni oka pozwalają zbadać między innymi drożność i rozmieszczenie gruczołów Meiboma, wysokość menisku łzowego, grubość filmu łzowego, częstość mrugania oraz ocenić niewizyjny czas przerwania filmu łzowego [19].

### Podsumowanie

Zespół suchego oka jest częstym problemem, z którym borykają się pacjenci w różnym wieku. Coraz częściej na ZSO chorują osoby młode. Nadmierna ekspozycja na czynniki zewnętrzne, tj. długotrwała praca przed komputerem czy smartfonem, przebywanie w klimatyzowanych pomieszczeniach, stosowanie soczewek kontaktowych oraz przyjmowanie niektórych leków przyczyniają się do powstawania ZSO. Specjaliści mają do wyboru wiele metod diagnostycznych w kierunku wykrycia ZSO. Wyróżniamy tutaj metody nieinwazyjne takie jak ocena powierzchni gałki ocznej przy użyciu lampy szczelinowej, osmolarność filmu łzowego, ocena powiek oraz te ingerujące w stabilność powierzchni oka na przykład testy barwiące powierzchnie oka, stabilność filmu łzowego, czy ocena objętości łez. Specjaliści ochrony wzroku mogą wspomóc się w wywiadzie z pacjentem kwestionariuszami specjalnie dedykowanymi do diagnostyki zespołu suchego oka. Odpowiednia diagnostyka – ukierunkowana na przyczynę ZSO – może pomóc w zastosowaniu celownego leczenia. W przyszłości diagnozowanie różnymi metodami może wykryć ZSO w jeszcze wcześniejszym stadium niż dotychczas.

### Piśmiennictwo

- J. E. Sutphin, S. Gajda. Tłumaczenie: J. Szaflik. *Choroby aparatu ochronnego oka i rogówki*. Elsevier Urban & Partner. 2004; 53-54; 80-90
- A. Opala, D. Wiącek, I. Grabska-Liberek: Zespół suchego oka – jak diagnozować i kiedy leczyć w gabinecie lekarza POZ. *Lekarz POZ*. 2022; 1: 78-81
- K. Binnewies-Stülcken: Opieka farmaceutyczna – Choroby oczu. *MedPharm Polska*. 2012; 11-15
- P. A. Rouen, M. L. White: *Dry Eye Disease Prevalence, Assessment, and Management Home healthcare now* 2018; 36(2): 74-83
- D. Wróbel-Dudzińska, N. Osiał, P. W. Stępień, A. Gorecka, T. Żarnowski: Prevalence of Dry Eye Symptoms and Associated Risk Factors among University Students in Poland. *PubMed Central*. 2023; 20, 1313: 9-17
- Polskie Towarzystwo Okulistyczne: Zapobieganie i leczenie ciężkiego zapalenia rogówki w przebiegu zespołu suchego oka – Wytyczne postępowania klinicznego. 2020
- J. Szaflik, A. M. Ambroziak: Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej. *Diagnostyka zespołu suchego oka w praktyce okulistycznej*. 2007; 15-25
- I. K. Garaszczuk: Zespół suchego oka – rekomendowany protokół diagnostyczny. *Ophthalmology*. 2019; 2(22): 86-92
- M. I. Golden; J. J. Meyer; B. C. Patel: Dry eye syndrome. *StatPearls Publishing*. 2024; Jan
- https://adst.mp.pl/s/www/okulistyka/Kwestionariusz\_Wskaznik\_choroby\_powierzchni\_oka.pdf
- https://www.reviewofoptometry.com/CMSDocuments/2022/05/DEQ5.pdf
- B. Gwóźdź, A. M. Ambroziak: Zaburzenia brzegu powiek a parametry filmu łzowego. *Optyka*. 2020; 1(62): 44-46
- J. J. Kański: *Okulistyka kliniczna*. Elsevier Urban & Partner. Wrocław. 2007; 161-162, 219-228
- A. Gasson A., J.A. Morris: *Soczewki kontaktowe – praktyczny przewodnik właściwego dopasowania*. Elsevier Urban & Partner. Wrocław 2014; 81-100
- S. Vidas Pauk, I. Petriček, T. Jukić, S. Popović-Suić, M. Tomić, M. Kalauz, S. Jandroković, S. Masnec: Noninvasive tear film break-up time assessment using handheld lipid layer examination instrument. *Acta Clin Croat*. 2019; (58): 63-71
- T. Groszendor: *Optometrija*. Edra Urban & Partner. Wrocław. 2017; 150
- https://podyplomnie.pl/okulistyka/28220,kiedy-alergia-oczu-jest-problemem-dla-okulisty?page=4
- G. Czajkowski, B. J. Kałużny, A. Laudenccka, G. Malukiewicz, J.J. Kałużny: Tear Meniscus Measurement by Spectral Optical Coherence Tomography. *Optometry and Vision Science*. 2012; 89(3): 336-342
- https://www.mdt.pl/produkt/idra/