

JASKRA



Agnieszka Płonecka
Katedra i Klinika Chorób Oczu
Warszawski Uniwersytet Medyczny
prof. nadzw. dr hab. n. med. Dariusz Kęćlik

Czym jest jaskra?

Jaskra (z łac. *glaucoma*) –postępująca neuropatia nerwu wzrokowego z charakterystycznym wyglądem tarczy nerwu wzrokowego i swoistymi ubytkami w polu widzenia, które często, ale nie zawsze, są związane z podwyższonym ciśnieniem wewnątrzgałkowym.

Patogeneza jaskry

Selektywne uszkodzenie komórek zwojowych siatkówki.
Pozostałe populacje są zaoszczędzone.

TEORIE:

- mechaniczna - upośledzenie transportu aksonalnego wskutek oddziaływania wysokiego ciśnienia wewnątrzgałkowego
- naczyniowa - niedokrwienie nerwu wzrokowego
- genetyczna
- immunologiczna

Jak dzielimy jaskrę?

- Ze względu na....
 - Pierwotna
 - Wtórna
- Ze względu na....
 - Otwartego kąta
 - Zamkniętego kąta
- Ze względu na....
 - Wrodzona
 - Nabyta

Czynniki ryzyka jaskry

- Wiek
- rasa
- wywiad rodzinny
- płeć (K > M)
- krótkowzroczność
- wrodzone wady narządu wzroku
- nabyte wady narządu wzroku
- cukrzyca
- nadciśnienie tętnicze (szczególnie z jatrogenną hipotonią nocną)
- choroba niedokrwienna serca
- migrena
- niedociśnienie tętnicze (i/lub znaczna hipotonia nocna)
- tendencje do stanów naczynioskurczowych (migrena, objaw Raynauda)

Diagnostyka jaskry

Badań podmiotowe	Badań przedmiotowe
• Przebieg choroby lub bezobjawowy	• Ostrość wzroku
• Okresowe bóle głowy i oczu	• Tonometria
• Efekt „kół tęczyowych wokół źródeł światła”	• Perymetria
• Wywiad rodzinny ◦ 10% ryzyka dla rodzeństwa ◦ 4% ryzyka dla potomstwa	• Ośmiotopia
• Przesłane choroby gałki ocznej	• Ocena wyglądu tarczy n.ś.
• Współistniejące choroby ogólnoustrojowe	• Pachymetria
	• GDX
	• HRT

Tonometria (pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego)

- Impresyjna
- Aplanacyjna
- Bezkontaktowa

Ciśnienie wewnątrzgałkowe

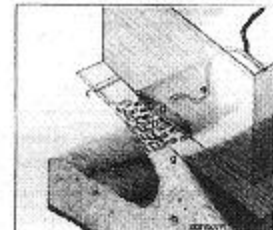
- zapewnia utrzymanie właściwego napięcia gałki ocznej i jej krzywizn optycznych
- zależy od procesów wydzielania i odpływu cieczy wodnistej
- norma **10 - 21 mmHg**, średnio **16 mmHg**
- u osób zdrowych dobowe wahania **~5 mmHg**
- maksymalne wartości rano (najbardziej miarodajny pomiar o 6.00 rano)
- tendencja do spadku w ciągu dnia

Ciecz wodnista

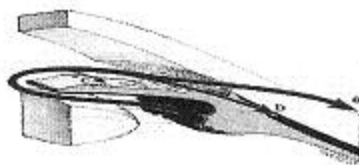
- wytwarzana przez nabłonek ciała rzęskowego
- 1.5 $\mu\text{l}/\text{min}$ (noc), 2.5 $\mu\text{l}/\text{min}$ (dzień)
- mechanizm: aktywny (80%) i bierny (20%)
- wydzielanie:
 - czynne: układy enzymatyczne
 - ATP-aza Na/K
 - anhidraza węglanowa
 - biernie: dyfuzja i ultrafiltracja

Anatomia odpływu cieczy wodnistej

- a, b - bełeczkowanie
- c - linia Schwalbego
- d - kanał Schlemma
- e - żyła nadtwardówki
- f - włókna południkowe mięśnia rzęskowego
- g - ostroga twardówki

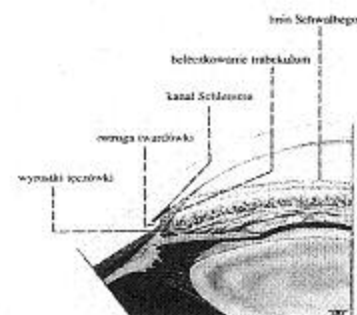


Krążenie cieczy wodnistej

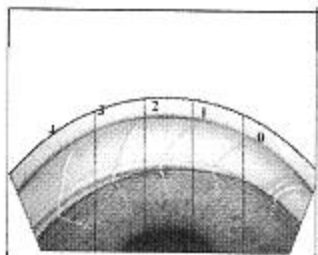


- a - droga konwencjonalna - 90%
bełeczkowanie - kanał Schlemma - żyły wodne
- b - droga niekonwencjonalna - 10%
ciało rzęskowe - przestrzeń nadnaczyniówkowa - żyły twardówki i naczyńki
- c - przez tętnówkę

Gonioskopia (badanie kąta przesączania)



System Schaffera oceny szerokości kąta



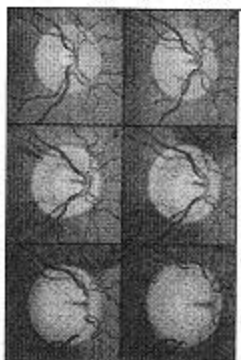
- Stopień 4 (35-45°)**
- Ciało rzekome łatwo awidowane
- Stopień 3 (25-35°)**
- Unidirectional przynajmniej ostroga
- Stopień 2 (20°)**
- Widoczne tylko błękitowanie
 - Zamknięcie kąta możliwe, lecz mało prawdopodobne
- Stopień 1 (10°)**
- Widoczna tylko linia Schwalbe'a i czasem górna część błękitowania
 - Dość ryzyko zamknięcia kąta
- Stopień 0 (0°)**
- Przyleganie tętniowo-naczyniowe
 - Szeroki kąt kąta rogówkowego niewidoczny
 - Użyj gonioskopii wglądającej

Ocena tarczy nerwu wzrokowego

Prawidłowa tarcza n. II

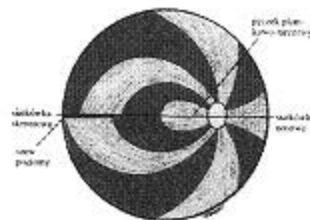
- Stosunek zagłębienie - tarcza
 - $c/d = 0.3$ i mniej - norma
 - $c/d = 0.7$ i więcej - podejrzenie
 - różnica w obu oczach > 0.2 - podejrzenie
- Pierścień nerwowo-siatkówkowy
 - pomarańczowe lub różowe zabarwienie
 - ISNT najszerszy $\rightarrow$ największy
- Pień naczyńowy siatkówki

Progresja zagłębienia jaskrowego



- a. Norma (stosunek c/d 0,2)
- b. Koncentryczne powiększenie (stosunek c/d 0,5)
- c. Poszerzenie ku dołowi z ubytkiem włókien nerwowych siatkówki
- d. Poszerzenie ku górze z ubytkiem włókien nerwowych siatkówki
- e. Zaawansowane zagłębienie z nasownym przesunięciem naczyń
- f. Całkowite zagłębienie z utratą wszystkich włókien nerwowych siatkówki

Konfiguracja włókien nerwowych siatkówki

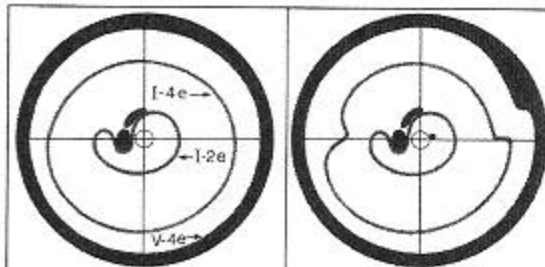


Łukowate włókna wnikające do górno-skronowej i dolno-skronowej części tarczy nerwu II są najbardziej podatne na uszkodzenia jaskrowe. Włókna pęczka tarczowo-plamkowego są najbardziej odporne.

Perymetria (badanie pola widzenia)

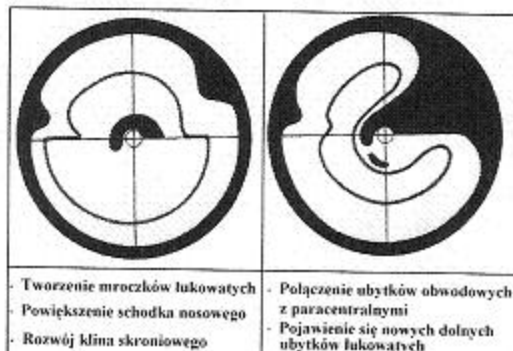
- kinetyczne
- statyczne

Wczesne ubytki pola widzenia

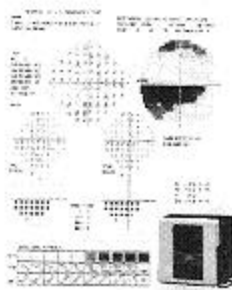
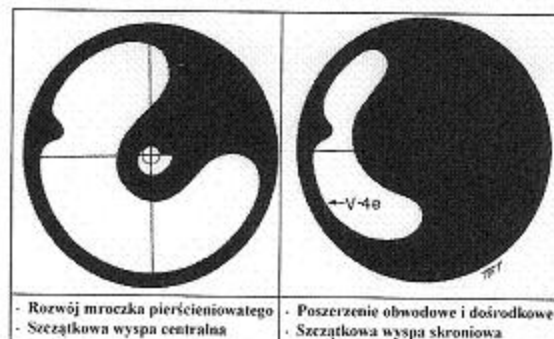


- Małe łukowate mroczki
- Wydużają się okrężnie
- Izolowany mroczek paracentralny
- Nosowy schodek Roennego

Progresja ubytków pola widzenia



Zaawansowane ubytki pola widzenia



Perymetria statyczna

Pachymetria (pomiar grubości rogówki)

Norma: 535 μ m – 555 μ m

- gruba rogówka zawyża pomiar ciśnienia
- cienka rogówka zaniża pomiar ciśnienia

Pozostałe badania

- GDx
- HRT

Nadciśnienie oczne

Podczas dwóch kolejnych pomiarów stwierdza się ciśnienie wewnątrzgałkowe przekraczające 21 mmHg, przy jednoczesnym braku wykrywalnych zmian jaskrowych.

Jaskra normalnego ciśnienia

Typowe zmiany jaskrowe w topografii nerwu wzrokowego i w polu widzenia występują przy ciśnieniu wewnątrzgałkowym, którego wartości przez całą dobę utrzymują się w granicach statystycznej normy.

Jaskra pierwotna otwartego kąta (charakterystyka)

- najczęściej spotykana forma jaskry
- przyczyna nieznana
- często występuje rodzinnie (zlokalizowano wiele genów)
- ↑ IOP+ miejscowe i ogólne zaburzenia układu krążenia powodujące niedotlenienie
- częściej u osób starszych
- przebieg bezobjawowy, często aż do utraty widzenia jednym okiem
- występuje w obu oczach, jednak rozwój nie jest zazwyczaj równoczesny
- jest chorobą nieuleczalną

Ostry atak jaskry

Całkowite zamknięcie kąta przesączania z gwałtownie narastającym, bardzo wysokim ciśnieniem wewnątrzgałkowym i burzliwymi objawami subiektywnymi.

- bardzo silny ból oka i głowy w okolicy czołowo-skroniowej
- nudności i wymioty
- spadek ostrości wzroku i zamglenie obrazu (objaw kół tęczy wokół źródeł światła)

Blok żreniczny

	• Zwiększenie fizjologicznego bloku żrenicznego
	• Rozszerzenie źrenicy sprawia, że obwód tęczówki jest bardziej wiotki • Wzrost ciśnienia w komorze tylnej powoduje irys bombie
	• Kąt zablokowany przez obwodową tęczówkę i wzrost IOP

Ostry atak jaskry

Badanie przedmiotowe:

- silne przekrwienie gałki ocznej
- zmętnienie rogówki i „naparstkowaty” obrzęk jej nabłonka, który powoduje rozszczepianie światła i objaw „kół tęczyowych”
- spłycenie komory przedniej
- charakterystyczny kształt źrenicy: szeroka, pionowo-owalna, nie reagująca na światło
- bardzo wysokie ciśnienie wewnątrzgałkowe (>60mmHg)- palpacyjnie gałka oczna twarda „jak kamień”

Ostry atak jaskry	Ostre zapalenie tęczówki
• wysokie IOP- gałka twarda jak kamień	• prawidłowe IOP
• znacznie spłyciona komora przednia	• komora przednia prawidłowej głębokości
• poszerzona, pionowo-owalna, nie reagująca na światło źrenica	• źrenica węższa niż w drugim oku, z bardzo słabą ale zachowaną reakcją na światło
• rogówka ma obrzękły nabłonek i zmętniała warstwę mięsistą	• nabłonek rogówki prawidłowy, miąższ rogówki przejrzysty
• ból jest bardzo ostry, obejmuje okolicę czołowo-skroniową	• ból jest łagodny, umiejscowiony w głębi oka

Jaskra wrodzona

- anomalia anatomiczna struktury kąta
- patologiczne rozdzielenie gałki ocznej
- objawy kliniczne:
 - przymknięcie rogówki
 - woloocze (buphthalmus)
 - pęknięcia błony Descemeta - linie Haab
 - zagłębienie jaskrowe
- diagnostyka:
 - pomiar średnicy rogówki
 - pomiar ciśnienia wewnątrzgałkowego
 - gonioskopia
- leczenie chirurgiczne (jedyne efektywne):
 - goniotomia
 - trabekulotomia
 - trabekulektomia



Jaskra wtórna

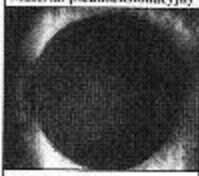
Do neuropatii jaskrowej dochodzi wtórnie, gdyż wywołujący ją wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego jest spowodowany zaburzeniami hydrodynamiki, będącymi skutkiem innych chorób oka lub też czynników zewnętrznych, np.:

- jaskra w przebiegu zespołu rzekomego złuszczenia
- jaskra barwnikowa
- jaskra pochodzenia soczewkowego: fakolityczna, fakoanafilaktyczna
- jaskra neowaskularna
- jaskra zapalna



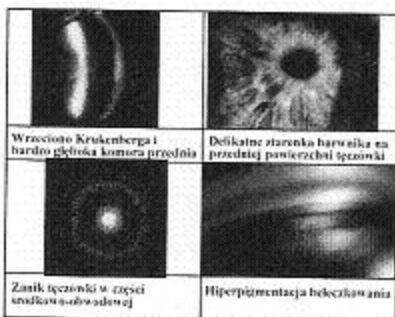
Jaskra pseudoeksfoliacyjna

- Wtórna jaskra otwartego kąta z blokiem w obrębie beleczkowania
- Dotyczy osób starszych, jednostronna w 60%
- Rokowanie gorsze niż w POAG

Material pseudoeksfoliacyjny	Zanik zwieracza źrenicy	Gonioskopia
		
Centralna tarcza z pasem obwodowym	W retroiluminacji	Hiperpigmentacja beleczkowania

Jaskra barwnikowa

- Obustronna jaskra wtórna otwartego kąta z blokiem w obrębie beleczkowania
- Typowo dotyczy młodych mężczyzn z krótkowzrocznością
- Większa częstość zwyrodnienia krwistego



Leczenie jaskry

- Farmakoterapia
- Laseroterapia
- Leczenie chirurgiczne

Farmakoterapia - grupy leków

- prostaglandyny
- sympatykolytyki
- sympatykomimetyki
- inhibitory anhidazy węglanowej
- parasympatykomimetyki
- leki o działaniu osmotycznym
- leki złożone

Prostaglandyny

LEKI PIERWSZEGO RZUTU W LECZENIU WSZYSTKICH POSTACI JASKRY

- obniżają IOP przez zwiększenie odpływu cieczy wodnistej głównie drogą naczyniówkowo-twardówkową
- brak wpływu na odpływ przez struktury kąta przesączania
- obniżają ciśnienie wewnątrzgałkowe o ok. 28-31%

Przykłady: Latanoprost, Travoprost, Bimatoprost

Sympatykolityki

inhibitory selektywne i nieselektywne receptorów β

- Mechanizm działania:
 - zmniejszenie wytwarzania cieczy wodnistej o 20-50%
 - ↓ czynnego wydzielania
 - ↓ biernej ultrafiltracji
- ciśnienie wewnątrzgałkowe obniża się o 20-27%

Przykłady: Timolol, Carteolol, Metipranolol, Levobunolol, Betaxolol

Sympatykomimetyki

agoniści receptorów α_2 -adrenergicznych

- zmniejszenie wydzielania cieczy wodnistej
- zwiększenie odpływu drogą nadnaczyniówkową
- działanie neuroprotekcyjne
- rozszerzają źrenicę
- słabszy efekt hipotensyjny w porównaniu z β -blokerami
- stosowane głównie w jaskrze wtórnej

Przykłady: Epinephrine, Dipivephrin, Apraclonidine, Brimonidine

Inhibitory anhidrazy węglanowej

- są pochodnymi sulfonamidów!
- hamowanie anhidrazy węglanowej
- wywołują kwasicy
- zmniejszają wytwarzanie cieczy wodnistej
- działają korzystnie na przepływ krwi w obrębie tarczy nerwu wzrokowego oraz krążenie naczyniówkowe
- obniżają ciśnienie wewnątrzgałkowe o ok. 17-22%

Przykłady: Acetazolamid, Dorzolamid, Brinzolamid

Parasympatykomimetyki

cholinergiki, miotyki (zwiększenie ilości ACTH)

- powodują otwarcie zamkniętego kąta przesączania
 - zwężenie źrenicy
 - oddzielenie podstawy tęczówki od beleczkowania
- w przypadku otwartego kąta powodują rozluźnienie utkania beleczkowania
 - skurcz włókien podłużnych mięśnia rzęskowego i pociąganie ostrogi tęczówki
- obniżają ciśnienie wewnątrzgałkowe o ok. 15-25%

Przykłady: Pilocarpina, Physostigmine, Carbachol

Leki osmotyczne

- obniżają IOP poprzez wytworzenie gradientu ciśnienia osmotycznego między krwią a ciałem szklanym. Gradient ten powoduje przejście wody z ciała szklanego do naczyń krwionośnych oka i krążenia ogólnego
- zmniejsza się objętość ciała szklanego
- dochodzi do przemieszczenia soczewki i tęczówki do tyłu i następnie tego do otwarcia kąta

Mannitol 20% (1-2g/kg m.c. lub 5ml/kg m.c. - dożylnie)
Glicerol 50% (1-2g/kg m.c. lub 2-4ml/kg m.c. - doustnie)

Leki złożone

- Sympatykolityki + Parasympatykomimetyk
 - Normoglaucan (Metipranolol 0,1% + Pilocarpine 2%)
 - Fotil (Timolol 0,5% + Pilocarpine 2%)
- Sympatykolityki + Inhibitory anhidrazy węglanowej
 - Cosopt (Timolol 0,5% + Dorzolamide 2%)
- Prostaglandyny + Sympatykolityki
 - Xalacom (Xalatan + 0,5% Timolol)
- Sympatykomimetyk + Sympatykolityk
 - Combigan (Brimonidyna + Tymolol)

Laseroterapia

- **Trabeculoplastyka**
 - przypalenie tkanki beleczkowania
 - ułatwienie odpływu cieczy przez struktury kąta przesączania
- **Trabeculopunctura**
 - usunięcie z przestrzeni trabeculum komórek barwnika
- **Irydotomia laserowa**
 - wykonanie w obwodowej części tęczówki otworu ułatwiającego przepływ z komory tylnej do przedniej
 - u osób po ostrym ataku jaskry



Leczenie chirurgiczne

- Irydektomia obwodowa
- Trabekulektomia



- Zabiegi z zastosowaniem sztucznych przetok filtracyjnych
- Zabiegi przetokowe z zastosowaniem antymetabolitów

Koniec

Pytania?

Dziękuję za uwagę!