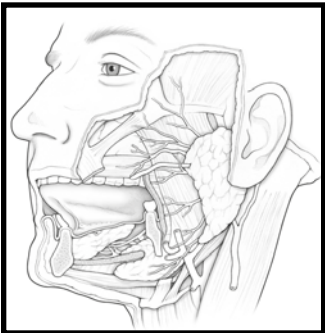

Rozdział 8 **Układ pokarmowy**



Układ pokarmowy składa się z wyścielonej nabłonkiem cewy pokarmowej, rozciągającej się od jamy ustnej aż do kanału odbytu, oraz związanych z nią gruczołów, takich jak:

- **Ślinianki:** trzy pary dużych gruczołów oraz tysiące mikroskopijnych gruczołów ślinowych rozproszonych w śluzówce jamy ustnej
- **Wątroba:** największy gruczoł organizmu człowieka
- **Trzustka:** gruczoł wydzielania zewnętrznego (wydzielający enzymy trawienne) oraz wewnętrznego

Długość wysłanej nabłonkiem cewy pokarmowej od jamy ustnej aż do kanału odbytu wynosi ok. 7,6 m, a w jej skład wchodzi kolejno następujące odcinki oraz związane z nimi narządy:

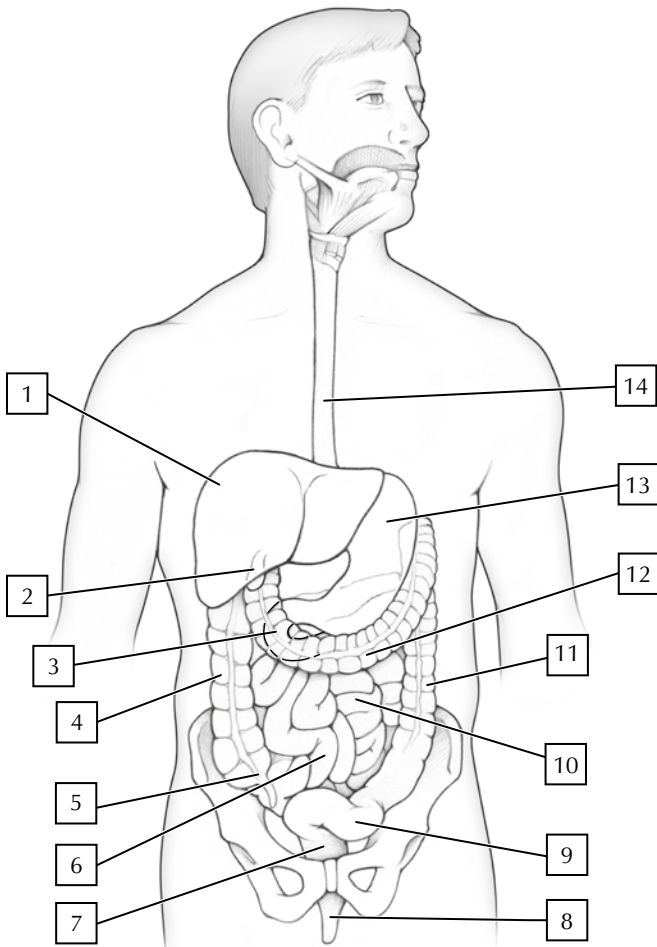
- **Jama ustna:** język, zęby, ślinianki
- **Gardło:** podzielone na części nosową, ustną i krtaniową
- **Przetyk**
- **Żołądek**
- **Jelito cienkie:** podzielone na dwunastnicę, jelito czcze i jelito kręte
- **Jelito grube:** podzielone na jelito ślepe, okrężnicę wstępującą, okrężnicę poprzeczną, okrężnicę zstępującą, okrężnicę esowatą (esicę), odbytnicę oraz kanał odbytu

POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład układu pokarmowego, które znaleźć można także w klatce piersiowej oraz jamie brzusznej i jamie miednicy, używając różnych barw do każdego z nich:

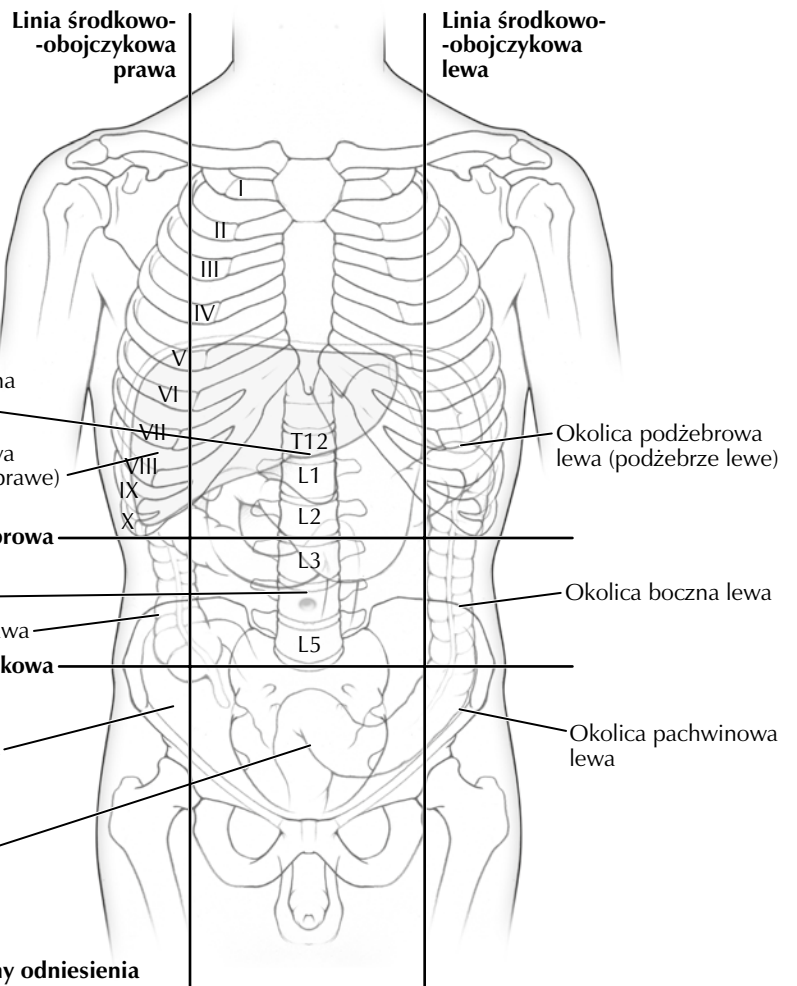
- 1. Wątroba
- 2. Pęcherzyk żółciowy
- 3. Dwunastnica (cień narządu zaznaczony na rycinie za okrężnicą poprzeczną)
- 4. Okrężnica wstępująca
- 5. Jelito ślepe
- 6. Jelito kręte
- 7. Odbytnica
- 8. Kanał odbytowy
- 9. Okrężnica esowata
- 10. Jelito czcze
- 11. Okrężnica zstępująca
- 12. Okrężnica poprzeczna
- 13. Żołądek
- 14. Przetyk

Ze względu na skomplikowany z punktu widzenia klinicznego układ narządów w jamie brzusznej ważne jest, aby studenci wiedzieli, jak poszczególne narządy położone są względem ścian jamy brzusznej. Pomaga w tym podział przedniej ściany jamy brzusznej na **cztery kwadranty** lub **dziewięć okolic**, które pokazane zostały w części B. W wyznaczaniu dziewięciu okolic na przedniej ścianie jamy brzusznej pomaga kilka płaszczyzn odniesienia, które wyznacza się w trakcie badania klinicznego; płaszczyzny te zostały przedstawione poniżej.

PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA	DEFINICJA
Pośrodkowa	Płaszczyzna pionowa przechodząca przez wyrostek mieczykowaty i spojenie łonowe
Przezpępkowa	Płaszczyzna pozioma przechodząca przez pępek (te dwie płaszczyzny dzielą ścianę brzucha na kwadranty)
Podżebrowa	Płaszczyzna pozioma łącząca najniższe punkty łuków żebrowych
Międzyguzkowa	Płaszczyzna pozioma łącząca guzki biodrowe oraz trzon kręgu L5
Środkowoobojczykowa	Dwie pionowe płaszczyzny przechodzące przez środki obojczyków (trzy ostatnie płaszczyzny dzielą ścianę brzucha na dziewięć okolic)



A. Budowa układu pokarmowego



B. Płaszczyzny odniesienia

Jama ustna to pierwszy odcinek cewy pokarmowej, w skład którego wchodzi:

- Przedścionek jamy ustnej, czyli wąska przestrzeń pomiędzy wargami i policzkami oraz zębami i dziąsłami
- Jama ustna właściwa, w której znajdują się podniebienie (twarde i miękkie), zęby, dziąsła, ślinianki oraz język

Blona śluzowa pokrywająca podniebienie, policzki, język oraz wargi zawiera liczne **małe gruczoły ślinowe**, które wydzielają ślinę bezpośrednio do jamy ustnej. Ponadto trzy pary dużych ślinianek wydzielają **ślinę**, która bierze udział w trawieniu, zmiękczeniu oraz polykaniu pokarmu. Ślina pomaga również utrzymywać wilgotność i śliskość śluzówki, co zapobiega jej uszkodzeniu, kontroluje ilość bakterii w jamie ustnej poprzez zawarty w niej lizozym, zawiera wapń i fosforany niezbędne do wzrostu i utrzymania w dobrej kondycji zębów, rozpoczyna proces trawienia skrobi poprzez zawartą w niej amylazę. **Komórki surowicze pęcherzyków** ślinianek wydzielają białkowe i enzymatyczne składniki śliny, podczas gdy **komórki śluzowe pęcherzyków** ślinianek wydzielają wodnistą komponentę śliny. Ponadto gruczoły surowicze znajdujące się w języku wydzielają lipazę językową, która miesza się ze śliną i rozpoczyna trawienie tłuszczów. Charakterystykę największych gruczołów ślinowych przedstawia poniższa tabela.

ŚLINIANKA	TYP GRUCZOŁU ORAZ JEGO UNERWIENIE
Przyuszna	Typ surowiczy unerwiony przez włókna przywspółczulne z IX nerwu czaszkowego, które do gruczołu docierają poprzez nerw uszno-skroniowy (gałąź V ₃)
Podżuchwowa	Gruczoł surowiczo-śluzowy unerwiony przez włókna przywspółczulne z nerwu VII, które do gruczołu docierają poprzez nerw językowy (gałąź V ₃)
Podjęzykowa	Dominuje typ śluzowy unerwiony przez włókna przywspółczulne z nerwu VII, które do gruczołu docierają poprzez nerw językowy (gałąź V ₃)

Zob. karty 4-20 oraz 4-22 w celu uzyskania informacji o unerwieniu ślinianek.

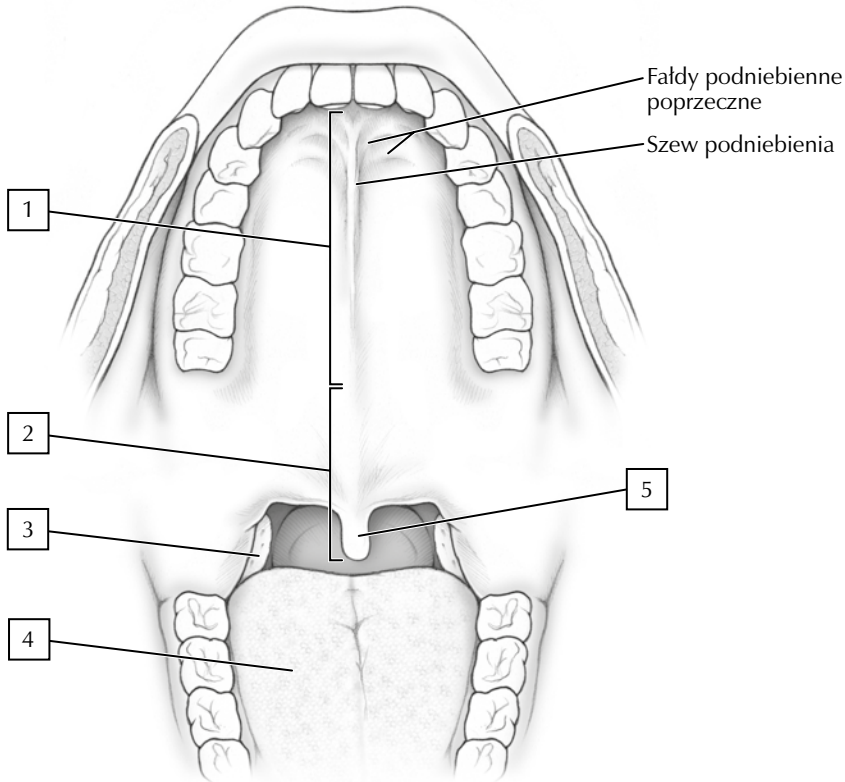
Ślinianka przyuszna wydziela ślinę do przewodu ślinianki przyusznnej (przewodu Stensena). Ślinianka podżuchwowa wydziela ślinę za pomocą przewodu ślinianki podżuchwowej (przewodu Whartona), a ślinianka podjęzykowa – za pomocą licznych, drobnych przewodów ślinianki podjęzykowej uchodzących w przednio-bocznej części podstawy języka. Kiedy ślina przepływa przez przewody, skład zawartych w niej elektrolitów jest modyfikowany, tak że ślina napływająca do jamy ustnej jest hipertoniczna w stosunku do osocza oraz zawiera wysokie stężenie dwuwęglanów.

POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład jamy ustnej, używając różnych barw do każdej ze struktur:

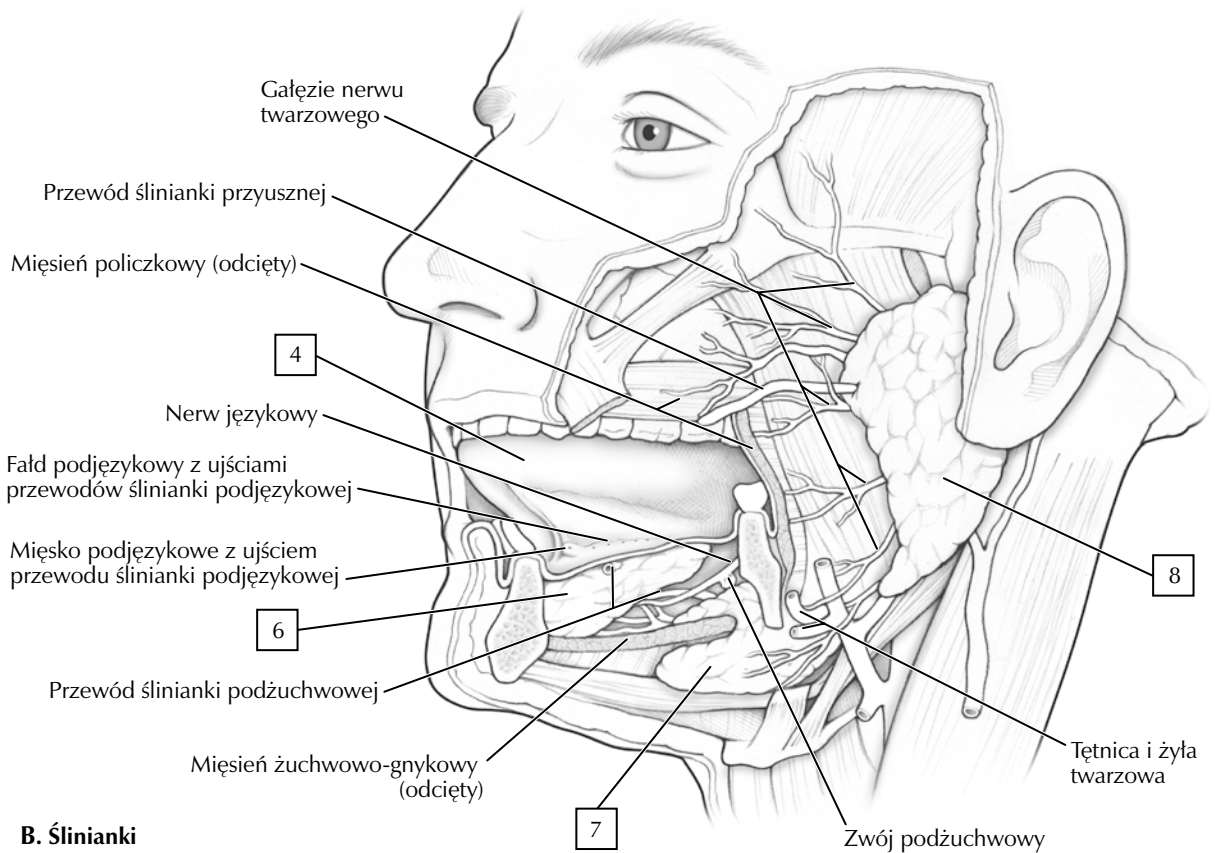
- 1. Podniebienie twarde
- 2. Podniebienie miękkie
- 3. Migdałek podniebienny
- 4. Język
- 5. Języczek
- 6. Ślinianka podjęzykowa
- 7. Ślinianka podżuchwowa
- 8. Ślinianka przyuszna

Uwagi kliniczne:

Zapalenie dziąseł to schorzenie wywołane przez bakterie nagromadzone na szyjkach zębów, czyli w miejscach połączenia dziąseł z zębami. Zarówno płytki bakteryjne, jak i kamień nazębny, osadzające się na zębach, mogą drażnić dziąsła, prowadząc do ich obrzęku oraz krwawień, a jeśli stan ten pozostaje nieleczone, to może dojść do uszkodzenia kości i utraty zębów.



A. Widok z przodu



B. Ślinianki

Zęby to twarde struktury osadzone w wyrostkach zębodołowych szczęki i żuchwy. Każdy ząb zbudowany jest z korony, szyjki oraz korzenia (lub korzeni); najważniejsze elementy wchodzące w skład zęba przedstawia poniższa tabela.

Korona	Korona anatomiczna: część zęba pokryta szkliwem
Korzeń	Korzeń anatomiczny: część zęba pokryta cementem
Wierzchołek korzenia	Szczytowa część korzenia zawierająca otwór, przez który do komory miazgi zęba wnikają naczynia i nerwy
Szklivo	Twarda, błyszcząca warstwa pokrywająca koronę zęba, stanowiąca najtwardszą jego część
Cement	Cienka warstwa pokrywająca korzeń zęba
Zębina	Twarda warstwa znajdująca się zarówno pod szkliwem, jak i cementem, budująca większą część zęba
Komora miazgi zęba	Zawiera miazgę zęba (silnie unaczynioną i unerwioną tkankę)

Opracowano na podstawie podręcznika Norton N: *Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry*, Philadelphia, 2007, Elsevier, pp. 360-361.

U człowieka występują dwa rodzaje zębów:

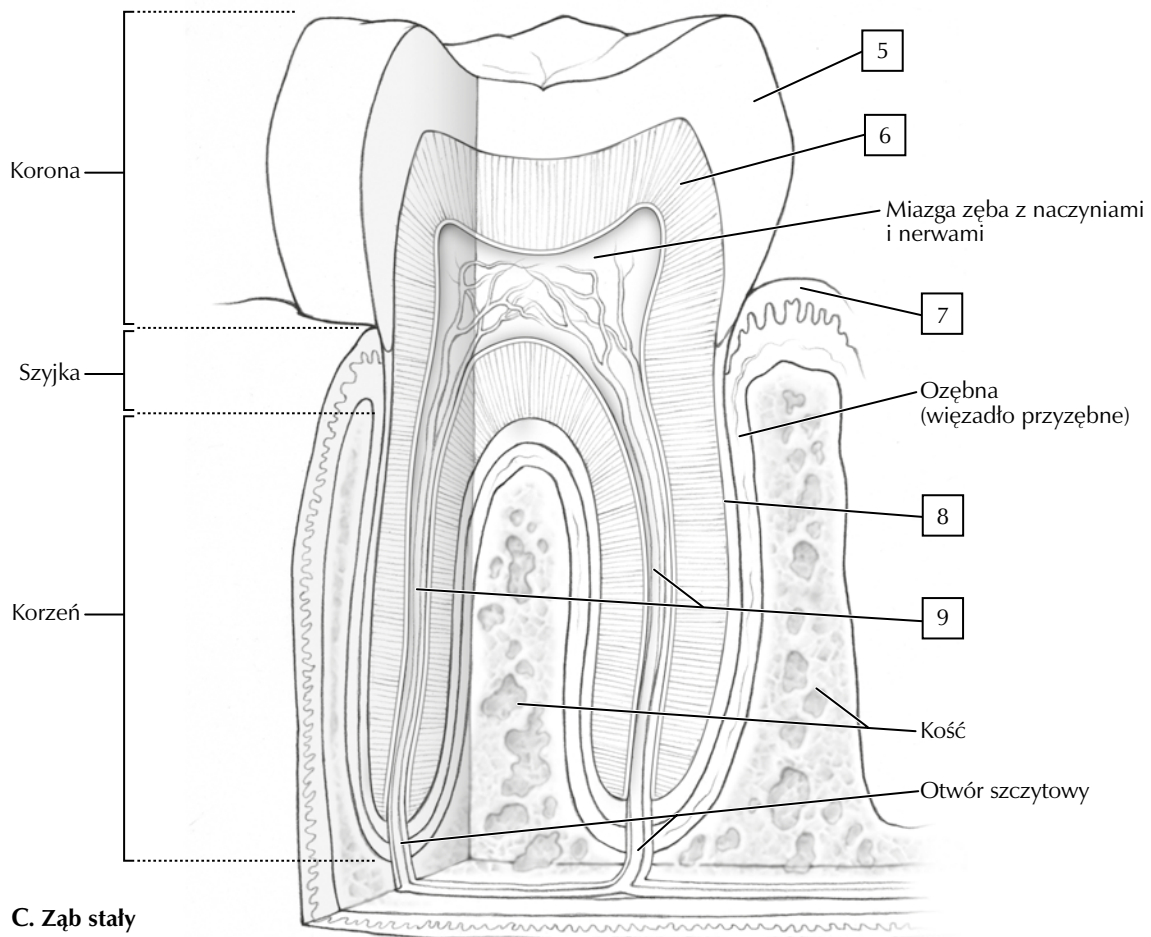
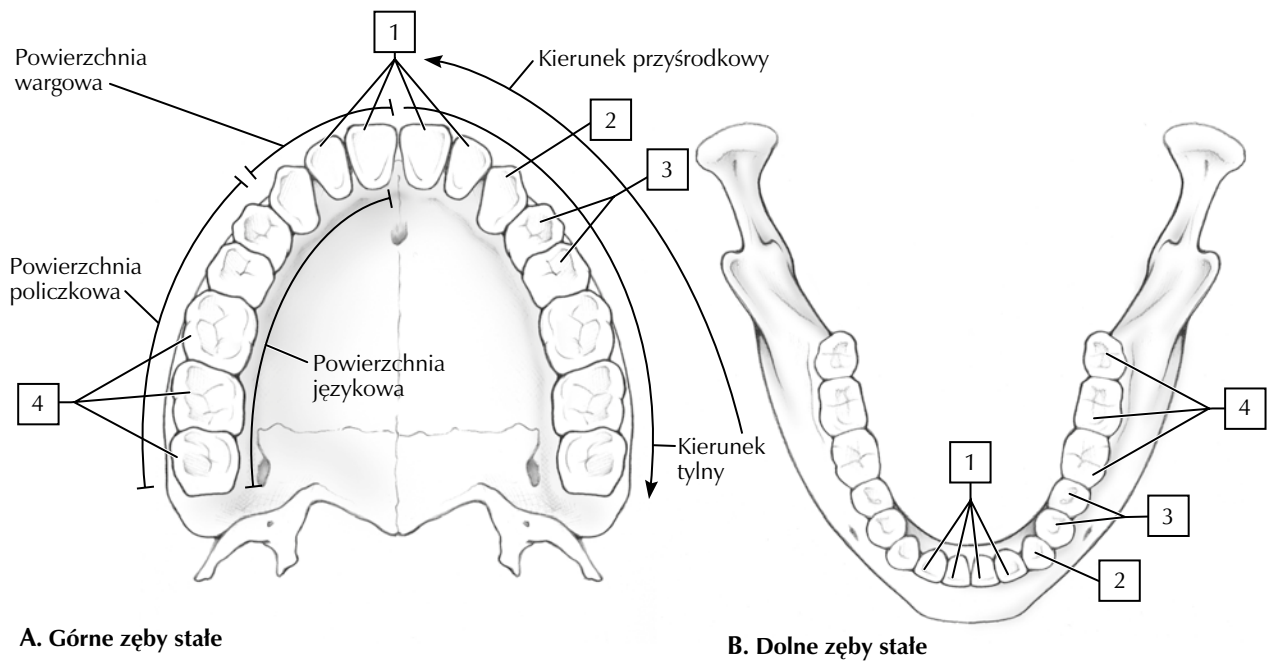
- **Zęby mleczne:** pierwsze 20 zębów, których wzrost zakończony jest zazwyczaj do 3 roku życia (2 siekacze, 1 kiel, 2 zęby trzonowe po każdej ze stron szczęki i żuchwy)
- **Zęby stałe:** uzębienie wtórne składające się z 32 zębów, które zazwyczaj zaczynają się pojawiać ok. 6 roku życia, zastępując uzębienie mleczne (2 siekacze, 1 kiel, 2 zęby przedtrzonowe i 3 zęby trzonowe po każdej ze stron szczęki i żuchwy)

POKOLORUJ następujące rodzaje zębów oraz elementy wchodzące w skład zęba, używając różnych barw do każdej ze struktur:

- 1. Siekacze
- 2. Kiel
- 3. Zęby przedtrzonowe
- 4. Zęby trzonowe
- 5. Szklivo
- 6. Zębina
- 7. Nabłonek dziąsła (nabłonek wielowarstwowy płaski)
- 8. Cement
- 9. Kanał korzenia zęba (zawierający naczynia i nerwy)

Uwagi kliniczne:

Próchnica zębów, schorzenie prowadzące do ubytków w zębach, powodowana jest przez bakterie rozkładające resztki pożywienia do kwasów, które wytwarzają płytkę nazębną. Płytki przywierają do zębów i jeśli nie zostaną w porę usunięte, to mogą ulec mineralizacji i wytworzyć kamień nazębny. Kwasy zawarte w płytkach powodują erozję szkliwa, wytwarzając ubytki. Powstawaniu ubytków sprzyja zwłaszcza pożywienie bogate w cukry i skrobię.



Gardło

W gardle wyróżniamy części **nosową**, **ustną** oraz **krtaniową**, które pokrótce zostały omówione w części dotyczącej układów: mięśniowego oraz oddechowego (karta 7-1). W skład błony śluzowej części ustnej i krtaniowej gardła wchodzi nabłonek wielowarstwowy płaski, pełniący funkcję ochronną podczas połykania, czemu sprzyjają rozmieszczone w nim liczne gruczoły śluzowe, które nawilżają go poprzez wytwarzanie cienkiej warstwy śluzu pokrywającej ten właśnie nabłonek. Część krtaniowa gardła ku przodowi przechodzi w wejście do krtani, a ku tyłowi łączy się z przełykiem. Pod błoną śluzową znajdują się mięśnie zwieracze gardła (karta 3-5), których zadaniem jest przesuwanie pokarmu do przełyku.

Przełyk

Górna jedna trzecia przełyku zbudowana jest z tkanki mięśniowej poprzecznie prążkowanej szkieletowej, dolna jedna trzecia – z tkanki mięśniowej gładkiej, a część środkowa to wymieszane ze sobą tkanki mięśniowe poprzecznie prążkowane szkieletowa i gładka. Ściana mięśniowa przełyku zbudowana jest z zewnętrznej warstwy mięśni przebiegających podłużnie oraz warstwy wewnętrznej mięśni przebiegających okrężnie, które odpowiedzialne są za przesuwanie pokarmu w kierunku żołądka. W miejscu połączenia z żołądkiem mięśniówka przełyku grubieje, wytwarzając **dolny zwieracz przełyku**. W warunkach prawidłowych napięcie spoczynkowe tego zwieracza jest duże, co zapobiega

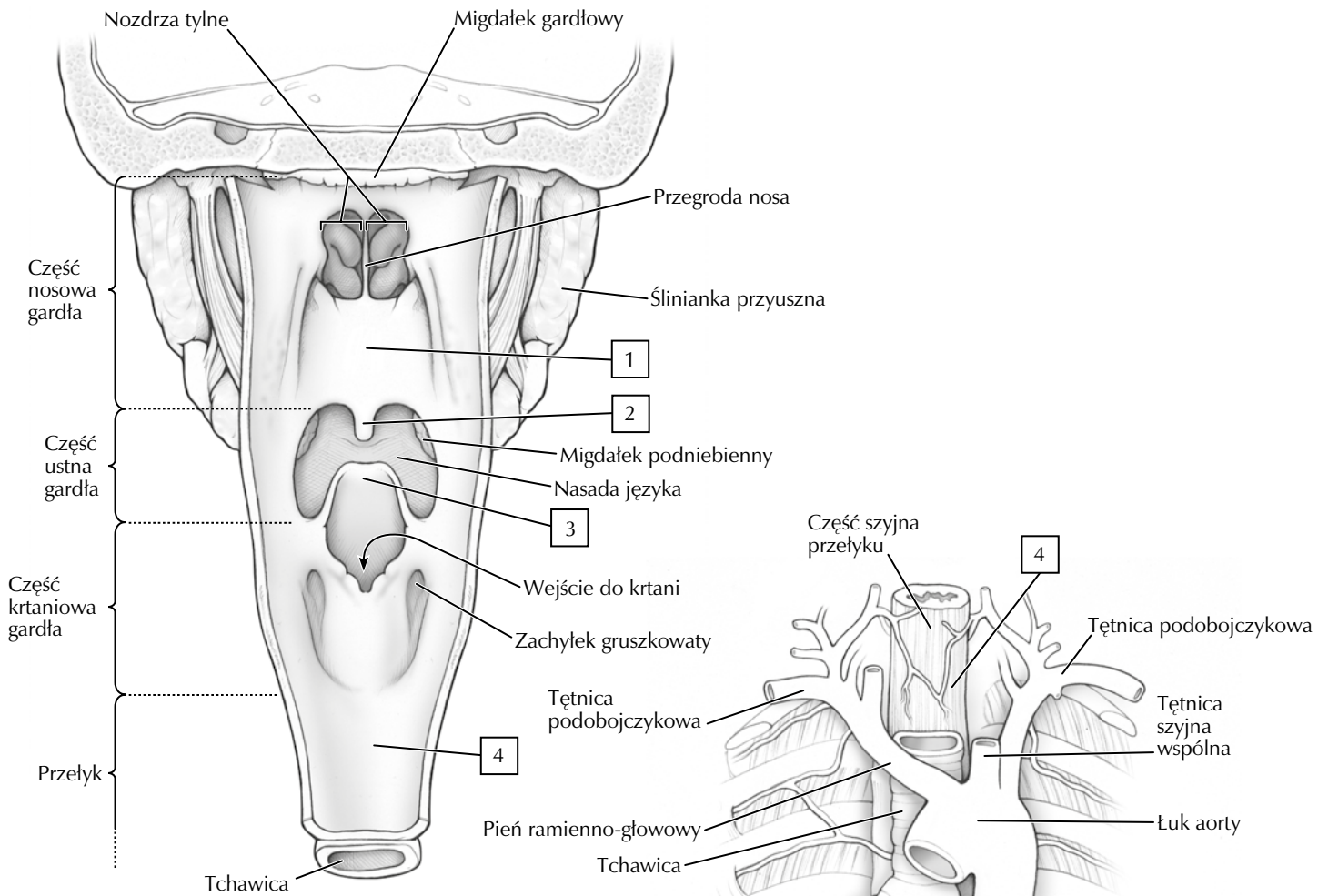
cofaniu się (refluksowi) treści żołądkowej do przełyku. Fala perystaltyczna przesuwająca kęs pokarmu w kierunku żołądka powoduje wydzielanie tlenu azotu oraz naczynioaktywnego peptydu jelitowego ze splotów nerwowych mięśniowych pozostających pod kontrolą nerwu błędnego, co powoduje rozluźnienie dolnego zwieracza przełyku, umożliwiające przesunięcie pokarmu do żołądka.

POKOLORUJ następujące elementy składowe gardła oraz przełyku, używając różnych barw do każdej ze struktur:

- 1. Podniebienie miękkie
- 2. Języczek
- 3. Nagłośnia
- 4. Przełyk
- 5. Żołądek

Uwagi kliniczne:

Choroba refluksowa przełyku to dość częste schorzenie wywołane zmniejszeniem napięcia dolnego zwieracza przełyku lub wpuklaniem się żołądka do klatki piersiowej poprzez powiększony rozwór przelykowy w przeponie (przepuklina rozworu przełykowego). Zawarte w treści żołądkowej kwasy powodują dolegliwości bólowe w jamie brzusznej, niestrawność, wzdęcia, zgagę, zaburzenia połykania itd. Przewlekłe procesy zapalne w dolnej części przełyku mogą prowadzić do zapalenia przełyku, owrzodzeń lub nawet do zwężenia przełyku.



A. Budowa gardła

B. Przelyk

Jamę brzuszną otaczają mięśnie, które wspomagają ruchy tułowa, biorą udział w oddychaniu oraz poprzez zwiększanie ciśnienia w jamie brzusznej ułatwiają oddawanie moczu lub stolca oraz poród. W jamie brzusznej część trzewi otoczona jest otrzewną trzewną, wpuklając się do potencjalnej przestrzeni, nazywanej **jamą otrzewnej**, która jest położona między otrzewną trzewną i otrzewną ścienną (różnica w stosunku do jamy osierdzia i jamy opłucnej); poniżej scharakteryzowano najważniejsze elementy związane z jamą otrzewnej:

- **Otrzewna ścienna:** błona surowicza wyścielająca od wewnątrz jamę brzuszną
- **Otrzewna trzewna:** stanowi bezpośrednie przedłużenie otrzewnej ściennej, choć oddziela się od niej, pokrywając powierzchnie trzewne organów znajdujących się w jamie brzusznej
- **Krezki:** wypustki składające się z dwóch warstw otrzewnej trzewnej, oddzielające się od ścian jamy brzusznej i otaczające niektóre z narządów zawartych w tej jamie
- **Narządy zewnątrzotrzewnowe:** struktury położone w okolicy tylnej ściany jamy brzusznej, które nie posiadają krezek
- **Narządy wewnątrzotrzewnowe:** są przymocowane do tylnej ściany brzucha za pomocą krezki
- **Płyn surowiczy:** płyn wydzielany w niewielkich ilościach przez otrzewną, który nawilża trzewia, zmniejszając tarcie o siebie narządów, powstające podczas ruchów perystaltycznych (i nie tylko)

Wymienione elementy wraz z innymi strukturami zostały scharakteryzowane na przedstawiającej przekrój strzałkowy jamy brzusznej rycinie A oraz w poniższej tabeli.

STRUKTURA	CHARAKTERYSTYKA
Sieć większa	„Fartuszek” utworzony przez otrzewną, zwieszający się z krzywizny większej żołądka, który zagina się względem siebie i przyczepia do okrężnicy poprzecznej
Sieć mniejsza	Błaszka utworzona z dwóch warstw otrzewnej, rozciągająca się od krzywizny mniejszej żołądka i części bliższej dwunastnicy do wątroby
Krezki	Wypustki utworzone z dwóch warstw otrzewnej, na których zawieszono są części jelita i w których zawarte są naczynia krwionośne i limfatyczne oraz nerwy zaopatrujące jelito
Więzadła	Struktury utworzone z dwóch warstw otrzewnej, przymocowujące narządy do ścian jamy brzusznej lub innych narządów

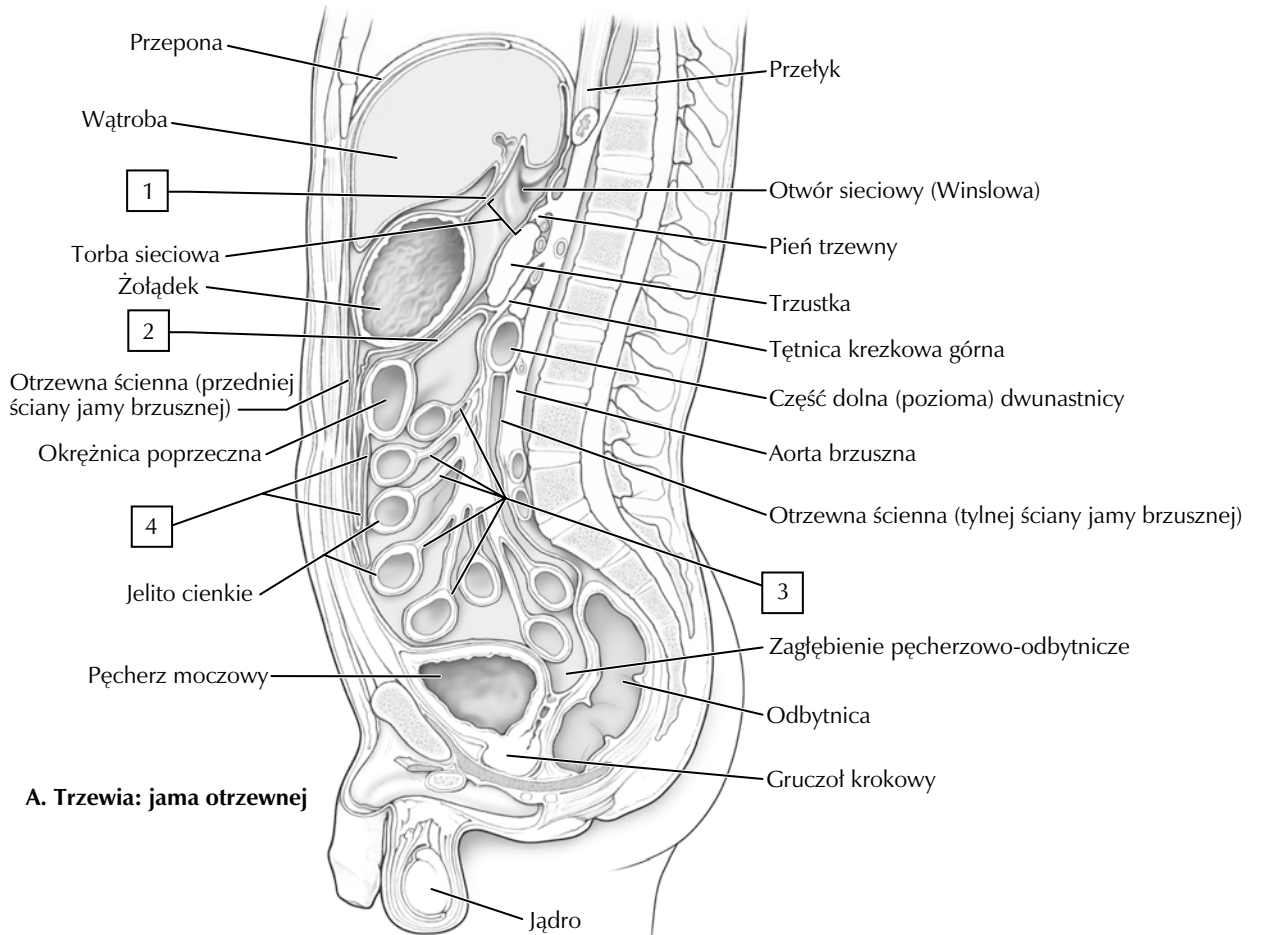
Torba sieciowa stanowi zachyłek jamy otrzewnej położony do tyłu od żołądka i do przodu od trzustki (zob. część B). Jest to największy zachyłek jamy otrzewnej łączący się z resztą tej jamy za pomocą otworu sieciowego.

W trakcie rozwoju, kiedy zawieszono na krezce jelito pierwotne rozrasta się, przybierając na długości oraz szerokości, niezbędnych do prawidłowych procesów trawienia, jego pętle zaczynają się obracać wokół siebie, tak by mogło się ono w całości zmieścić wewnątrz ograniczonej przestrzeni, jaką jest jama brzuszna. Podczas tych obrotów niektóre części cewy pokarmowej oraz związane z nią pomocnicze narządy gruczołowe zepchnięte zostają na tylną ścianę jamy brzusznej, zrastając się z otrzewną ścienną, tracąc swoje krezki i uzyskując położenie **zewnątrzotrzewnowe** (tzw. wtórne położenie zewnątrzotrzewnowe). Pozostałe części cewy pokarmowej zachowują krezkę, więc pozostają w położeniu wewnątrzotrzewnowym. Poniższa tabela przedstawia charakterystykę części cewy pokarmowej położone wewnątrzotrzewnowo (wraz z krezkami, na których są zawieszono) lub zewnątrzotrzewnowo (czyli części, które utraciły krezkę).

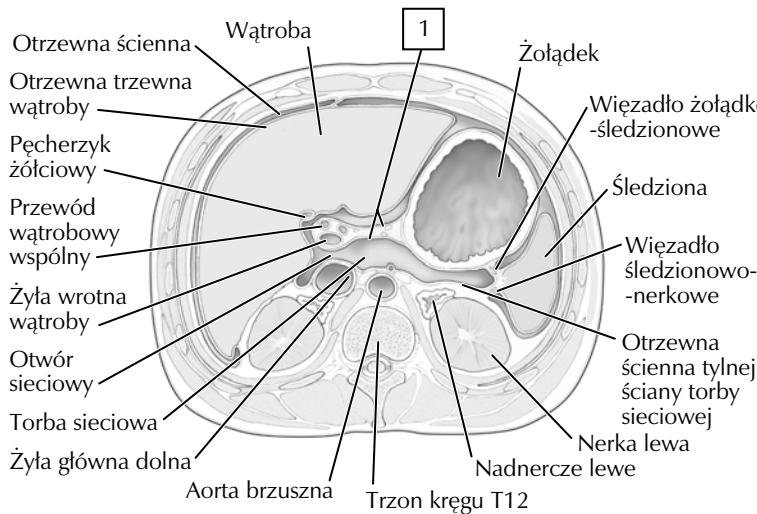
NARZĄDY WENĄTRZOTRZEWNOWE	NARZĄDY ZEWĄTRZOTRZEWNOWE
Żołądek (sieć mniejsza)	Dwunastnica
Jelito czcze i kręte (krezka jelita cienkiego)	Okrężnica wstępująca
Okrężnica poprzeczna (krezka okrężnicy poprzecznej)	Okrężnica zstępująca
Okrężnica esowata (krezka okrężnicy esowatej)	Odbytnica

POKOLORUJ następujące elementy związane z jamą otrzewnej, używając różnych barw do każdego z nich:

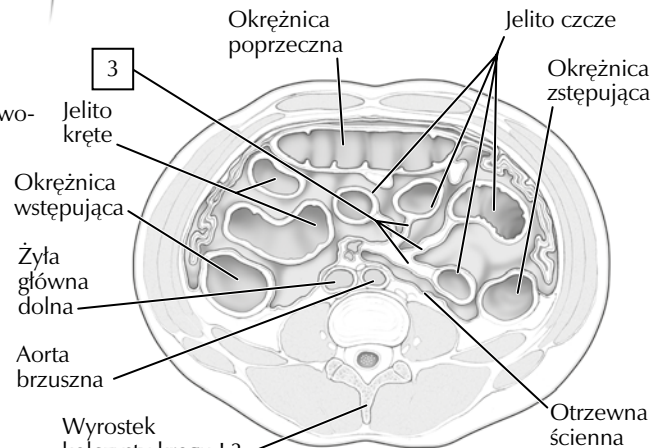
- 1. Sieć mniejsza (krezka, na której zawieszony jest żołądek)
- 2. Krezka okrężnicy poprzecznej (na której zawieszona jest okrężnica poprzeczna)
- 3. Krezka jelita cienkiego (na której zawieszono są jelita czcze i kręte)
- 4. Sieć większa (fartuszek z otrzewnej zawierający tkankę tłuszczową)



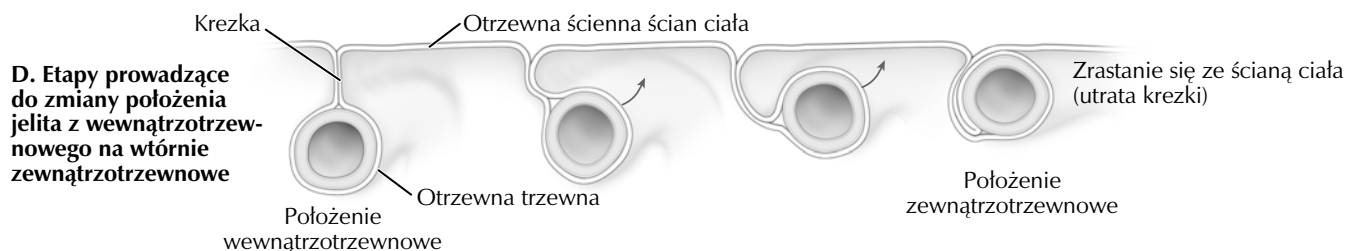
A. Trzewia: jama otrzewnej



B. Przekrój poprzeczny przez jamę brzuszną: poziom kręgu T12



C. Przekrój poprzeczny przez jamę brzuszną: poziom krążka międzykręgowego L3/L4



Żołądek to mięśniowy worek, którego ściany zbudowane są z kilku warstw tkanki mięśniowej gładkiej, przebiegającej w różnych kierunkach, tak by mógł brać on udział w rozdrabnianiu kęsów pokarmu, które trafiają do żołądka z przełyku. W żołądku rozpoczyna się także proces enzymatycznego trawienia pokarmu, sprawiający, że kęsy zmieniają się w półpłynną masę lub papkę zwaną **miazgą pokarmową**, która następnie trafia do dwunastnicy. Główne części budujące żołądek zostały scharakteryzowane w poniższej tabeli.

STRUKTURA	CHARAKTERYSTYKA
Krzywizna mniejsza	Prawy boczny brzeg żołądka, na którym rozpoczyna się sieć mniejsza biegnąca do wątroby
Krzywizna większa	Zakrzywiony brzeg żołądka, do którego przyczepiona jest sieć większa
Część wpustowa	Część żołądka łącząca się u góry z przełykiem
Dno	Część górna żołądka położona bezpośrednio pod przeponą
Trzon	Część główna żołądka łącząca dno i jamę odźwiernikową
Część odźwiernikowa	Część żołądka, która dzieli się na położoną bliżej trzonu jamę i łączący się z dwunastnicą kanał
Ujście odźwiernika	Miejsce otoczone zwieraczem odźwiernika, w którym żołądek łączy się z częścią górną dwunastnicy

Żołądek, stanowiący strukturę bardzo elastyczną, w trakcie trawienia może przybierać wiele różnych kształtów w zależności od tego, w których miejscach kurczą się jego zbudowane z mięśniówki gładkiej ściany oraz jak wypełnione lub rozdęte jest jego wnętrze. Pomimo swojej elastyczności żołądek jest jednak przymocowany u góry do przełyku, a w swojej części końcowej – do części górnej dwunastnicy. Zarówno żołądek, jak i łącząca się z nim dwunastnica zawieszona są na krezce, która nazywana jest **siecią mniejszą** (w jej skład wchodzi więzadła: wątrobowo-przełykowe, wątrobowo-żołądkowe i wątrobowo-dwunastnicze). Należy jednak zwrócić uwagę na to, że pozostała część dwunastnicy położona jest zewnątrzotrzewnowo, gdyż utraciła swoją krezkę. Za żołądkiem znajduje się **torba sieciowa**, która łączy się z właściwą jamą otrzewnej poprzez **otwór sieciowy** (otwór Winslowa). Właściwa jama otrzewnej stanowi większą część jamy otrzewnej. Torba sieciowa to największy z zacytków jamy otrzewnej położony za żołądkiem i ku przodowi od znajdującej się zewnątrzotrzewnowo trzustki, a wszystkie wcześniej wspomniane struktury uzyskały swoje położenie na skutek obrotów żołądka w trakcie rozwoju embriologicznego przewodu pokarmowego.

Błona śluzowa żołądka wytwarza duże, podłużnie przebiegające fałdy, nazywane **fałdami żołądkowymi**, oraz tysiące mikroskopijnych fałdów kosmkowatych i dołeczków żołądkowych, wysła-

nych samoodnawiającym się nabłonkiem (jednowarstwowym walcowatym). W dnie dołeczków żołądkowych znajdują się gruczoły żołądkowe (gruczoły właściwe żołądka), w których zawarte są cztery następujące typy komórek:

- **Komórki śluzowe szyjki:** wydzielają śluz
- **Komórki główne:** występujące zwłaszcza w trzonie lub dnie gruczołu, produkują przede wszystkim **pepsynogen**, który w trakcie procesu trawienia białek w chwili kontaktu z sokiem żołądkowym i zawartymi w nim kwasami przekształcany jest w pepsynę
- **Komórki okładzinowe:** występujące zwłaszcza w szyjkach gruczołów żołądkowych; wydzielają **kwas solny (HCl)** oraz **czynnik wewnętrzny** (kompleks wiążący witaminę B₁₂, umożliwiający jej wchłanianie w jelicie krętym)
- **Komórki enteroendokrynowe:** skupione zwłaszcza u podstawy gruczołów komórki; wydzielają hormony lub substancje hormonopodobne regulujące trawienie

POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład żołądka lub jego śluzówki, używając różnych barw do każdego z nich:

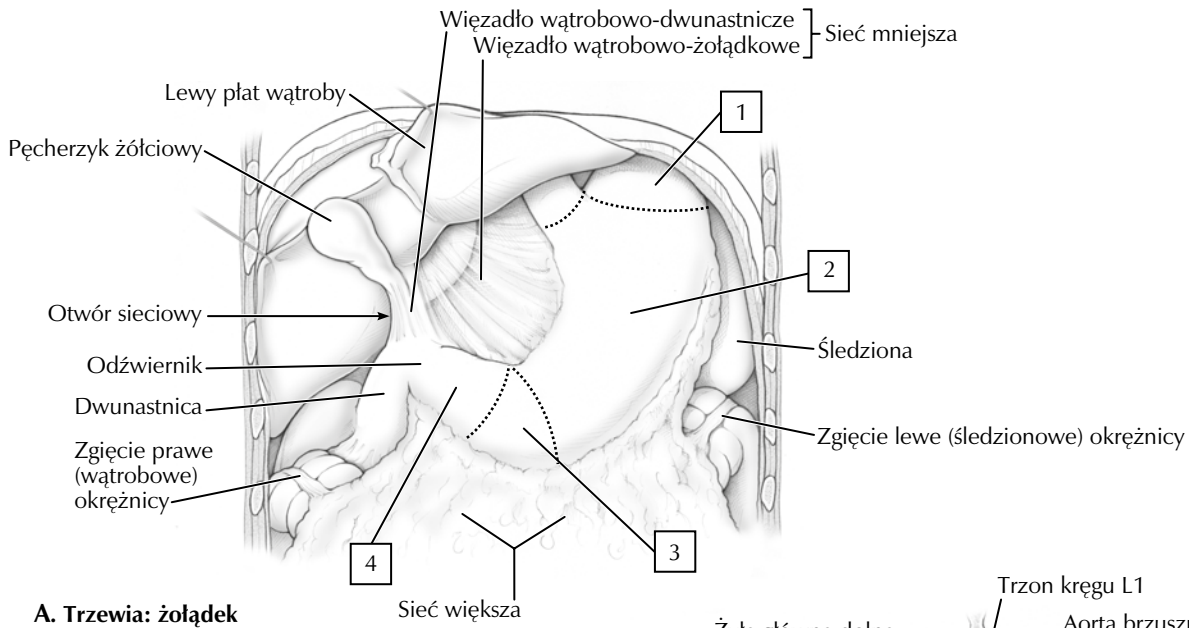
1. Dno żołądka
2. Trzon żołądka
3. Jama odźwiernikowa
4. Kanał odźwiernikowy (zawiera zbudowany z mięśniówki gładkiej zwieracz, który rozluźniając się w trakcie trawienia, przepuszcza porcje miazgi pokarmowej do dwunastnicy)
5. Komórki śluzowe szyjki
6. Komórki okładzinowe (wydzielają HCl oraz czynnik wewnętrzny)
7. Komórki główne (wydzielają pepsynogen)
8. Komórki enteroendokrynowe (wydzielają hormony żołądkowe oraz peptydy regulujące trawienia)

Uwagi kliniczne:

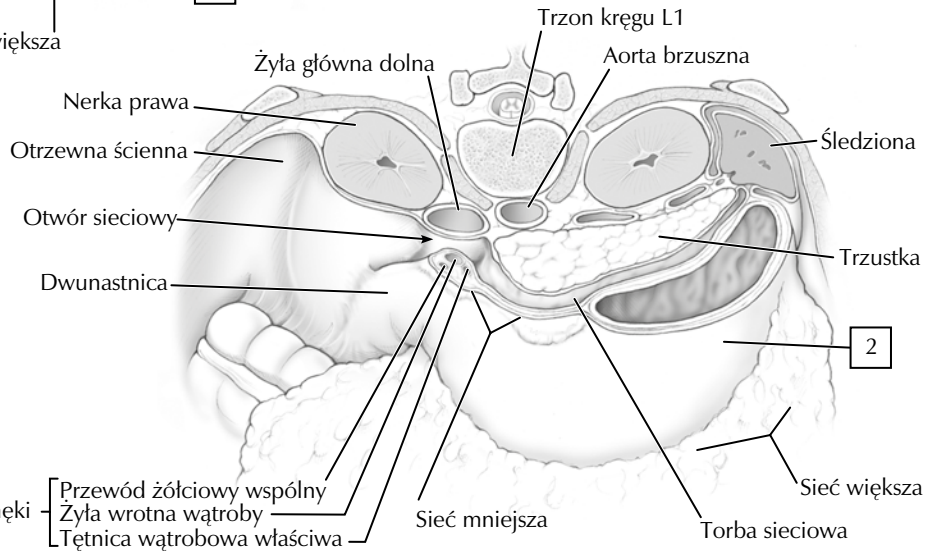
Przepuklina rozworu przełykowego polega na wpuklaniu się żołądka przez rozwór przełykowy przepony. Wyróżnia się dwa typy anatomiczne tej przepukliny:

- Przepuklina wślizgowa: stanowi 95% wszystkich przepuklin rozworu przełykowego
- Przepuklina okołoprzełykowa: zazwyczaj dotyczy tylko dna żołądka

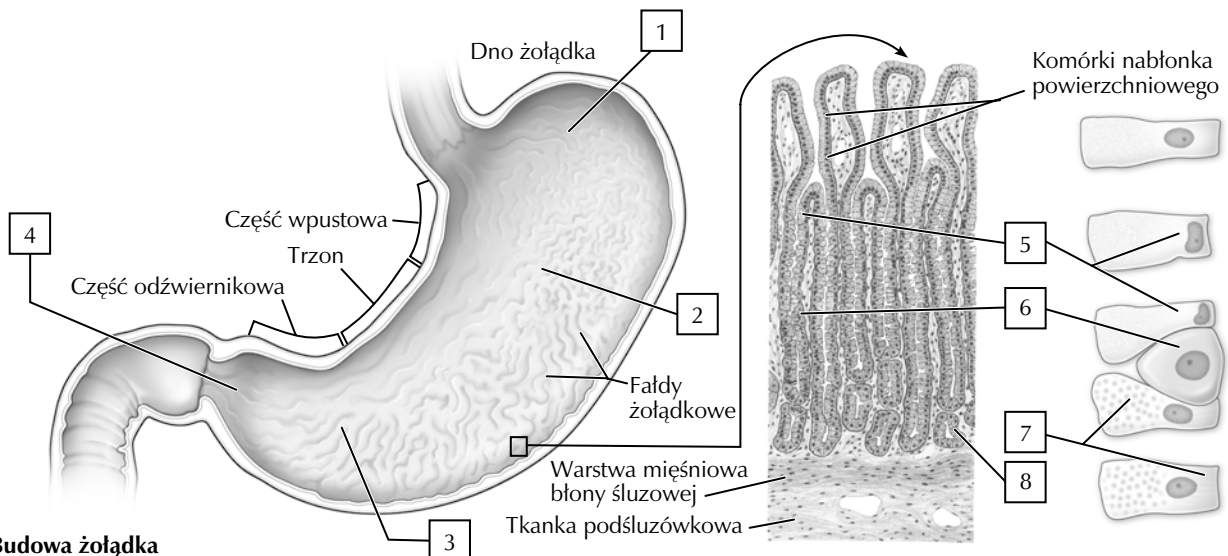
Wrzód żołądka lub wrzód trawienny to uszkodzenie ściany żołądka mogące penetrować nie tylko błonę śluzową, ale i błonę mięśniową żołądka; wrzody mogą ulegać remisji, a potem nawracać (czyli pojawiać się i znikać). Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi wrzodów trawiennych są: nadmierna ekspozycja na kwasy żołądkowe i pepsynę, aspirynę, alkohol lub zakażenie *Helicobacter pylori* (ok. 70% wrzodów żołądka).



A. Trzewia: żołądek



B. Trzewia: torba sieciowa



C. Budowa żołądka

Ponieważ jelito cienkie wywodzi się rozwojowo z jelita środkowego, w krew tętniczą zaopatruje je **tętnica krezkowa górna**, a krew żylna jest z niego odprowadzana do **układu żyły wrotnej wątroby** (karta 5-19). W skład jelita cienkiego wchodzi:

- **Dwunastnica**: pierwsza część jelita cienkiego (ok. 25 cm długości); w większości położona zewnątrzotrzewnowo
- **Jelito czcze**: obejmuje dwie piąte jelita cienkiego, leżące za dwunastnicą (ok. 2,5 m długości); w tej części zachodzi przede wszystkim wchłanianie
- **Jelito kręte**: obejmuje końcowe trzy piąte jelita cienkiego (ok. 3,5 m długości); poprzez ujście krętniczo-kątnicze łączy się z jelitem ślepym, czyli pierwszą częścią jelita grubego

Dwunastnica

Dwunastnica to miejsce, w którym żółć oraz enzymy trzustkowe zostają wymieszane z miazgą pokarmową, która dotarła tam z żołądka. Części wchodzące w skład dwunastnicy przedstawia poniższa tabela.

CZEŚĆ DWUNASTNICY	CHARAKTERYSTYKA
Górna (opuszka)	Pierwsza część dwunastnicy umocowana za pomocą więzadła wątrobowo-dwunastniczego, które wchodzi w skład sieci mniejszej
Zstępująca	Druga część dwunastnicy, do której uchodzą przewód żółciowy wspólny i przewód trzustkowy
Dolna (pozioma)	Trzecia część dwunastnicy krzyżująca od przodu żyłę główną dolną i aortę, która z kolei jest krzyżowana od przodu przez naczynia krezkowe górne
Wstępująca	Czwarta część dwunastnicy, która w miejscu zgięcia dwunastniczo-czczego przymocowana jest przez więzadło wieszadłowe dwunastnicy

Jelito czcze i jelito kręte

Jelito czcze ma większą średnicę, grubszą ścianę, lepsze ukrwienie, mniej tkanki tłuszczowej w krezce, mniej węzłów chłonnych oraz fałdy okrężne grubsze i wyższe niż jelito kręte. Około 6 metrów jelita cienkiego, w tym zarówno jelito czcze, jak i jelito kręte, zawieszonych jest na wspólnej, pofałdowanej krezce (dwie warstwy otrzewnej, pomiędzy którymi przebiegają naczynia krwionośne, naczynia i węzły chłonne oraz nerwy), przyczepionej w części środkowej tylnej ściany jamy brzusznej.

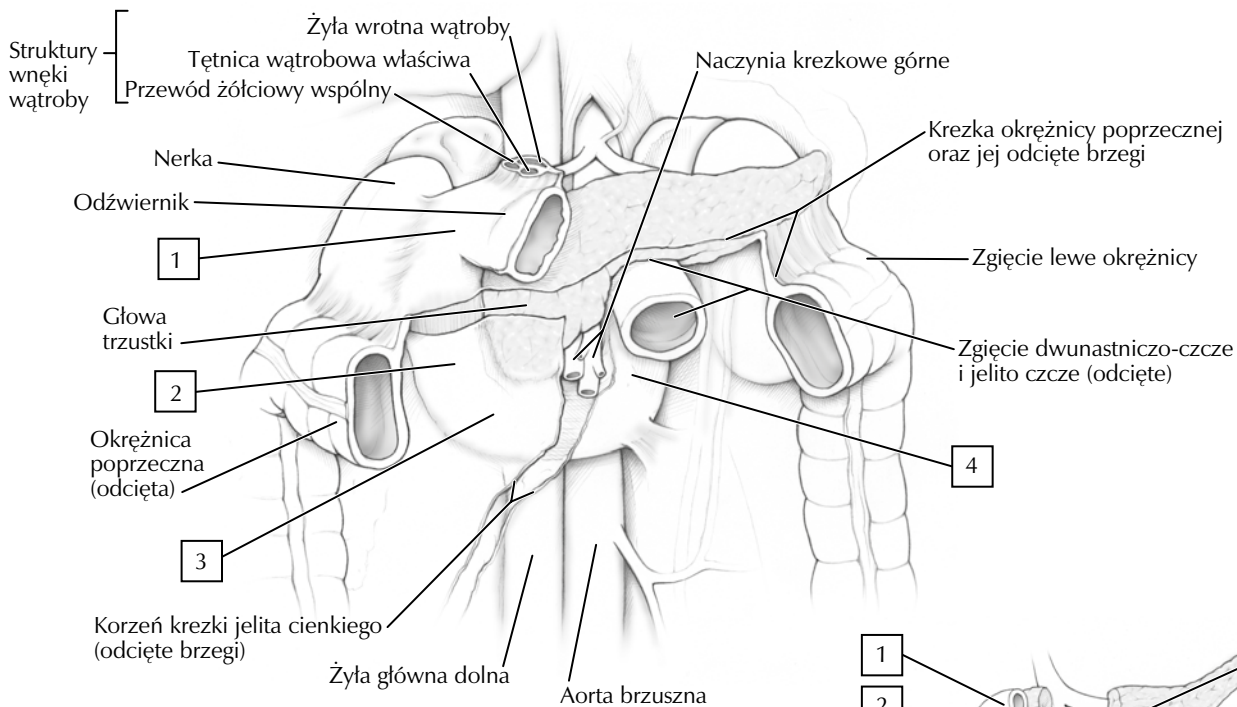
Jelito czcze i jelito kręte stanowią dużą powierzchnię wydzielniczą lub wchłaniającą. Dodatkowo powierzchnia ta zwiększa się poprzez obecność **fałdów okrężnych, kosmków i mikrokosmków** (szczoteczki warstwa na nabłonku walcowatym). Jelito wyściela nabłonek jednowarstwowy walcowaty, a w blaszce właściwej jelita zawarte są elementy układu chłonnego, naczynia krwionośne oraz komórki tkanki łącznej. Gruczolny jelitowy (krypty Lieberkühna) sięgają aż do blaszki właściwej, natomiast **grudki chłonne skupione** (kępki Peyera) są coraz liczniejsze w miarę zbliżania się ku końcowi jelita krętego.

POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład jelita cienkiego, używając różnych barw do każdego z nich:

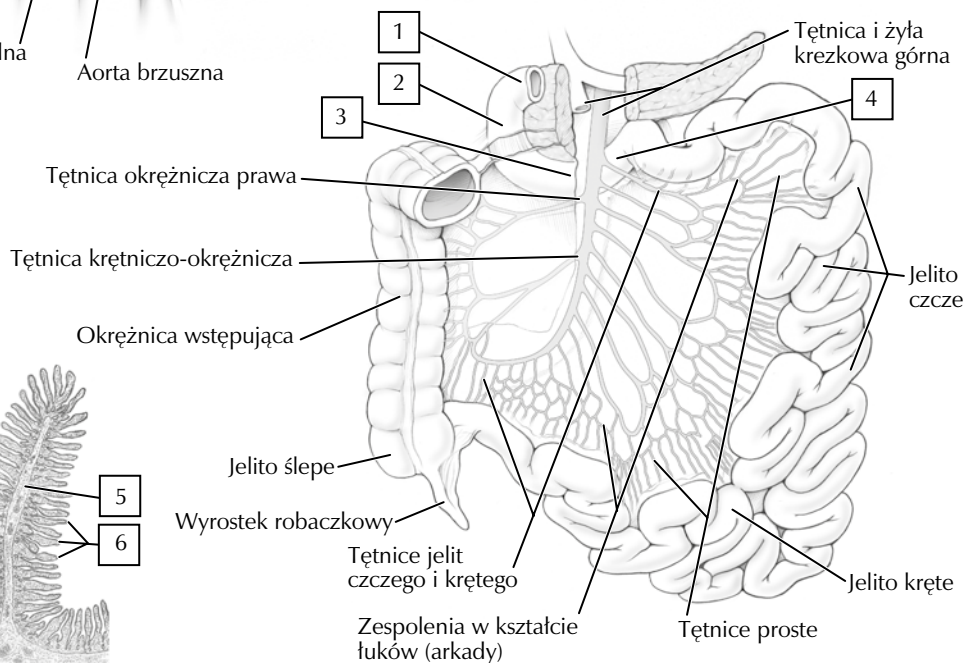
- 1. Część górna dwunastnicy (zawieszona na więzadle wątrobowo-dwunastniczym, w którym zawarte są przewód żółciowy wspólny, tętnica wątrobowo-właściwa oraz żyła wrotna wątroby)
- 2. Część zstępująca dwunastnicy
- 3. Część dolna dwunastnicy
- 4. Część wstępująca dwunastnicy
- 5. Fałd okrężny
- 6. Kosmek
- 7. Grudka chłonna

Uwagi kliniczne:

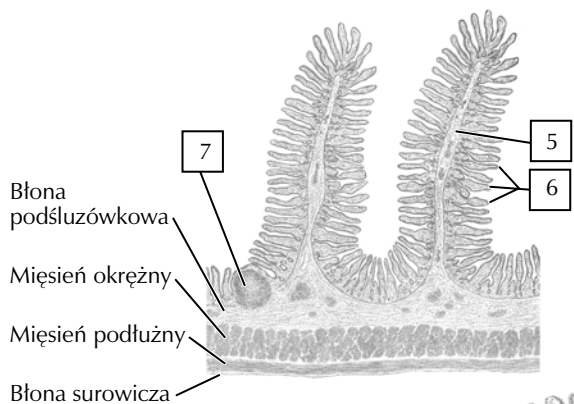
Choroba Leśniowskiego-Crohna to idiopatyczny (choć sugerowane jest także podłoże autoimmunologiczne z komponentem genetycznym), epizodyczny i przewlekły proces zapalny jelita, który zazwyczaj obejmuje jelito cienkie i okrężnicę. Choroba często ujawnia się pomiędzy 15 a 30 rokiem życia w postaci bólów brzucha, biegunki, gorączki oraz innych nieswoistych objawów. Światło jelita zwęża się, w błonie śluzowej zaś obecne są liczne owrzodzenia, a ściana jelita staje się gruba i „gumowata”, co wpływa na grubość jelita jako całości.



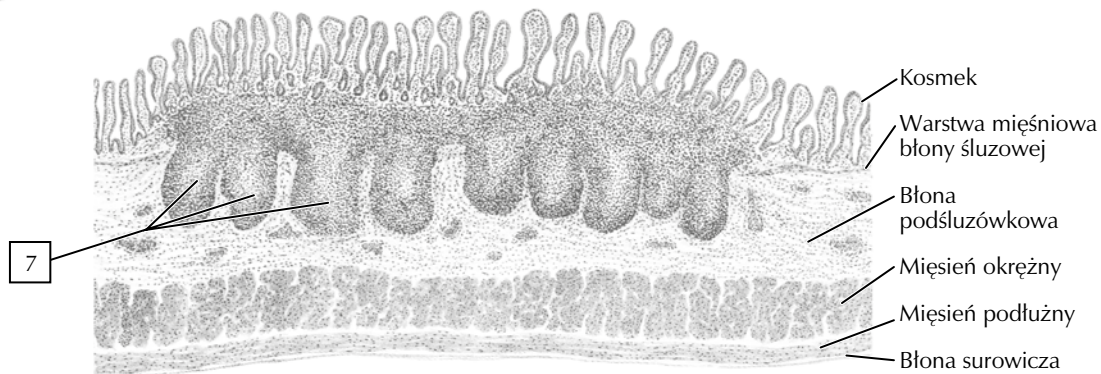
A. Trzewia: dwunastnica



B. Trzewia: jelito cienkie



C. Trzewia: jelito czcze (duże powiększenie)



D. Trzewia: jelito kręte (duże powiększenie)

Jelito grube unaczynione jest przez **tętnicę krezkową** zarówno **górną**, jak i **dolną**, ponieważ jego część bliższa wywodzi się z obecnego w rozwoju embrionalnym jelita środkowego, a część dalsza z jelita tylnego (począwszy od końcowego odcinka okrężnicy poprzecznej aż do odbytnicy). W skład jelita grubego wchodzi:

- Jelito ślepe (z wyrostkiem robaczkowym)
- Okrężnica wstępująca (położona zewnątrzotrzewnowo)
- Okrężnica poprzeczna (posiada kreskę okrężnicy poprzecznej)
- Okrężnica zstępująca (położona zewnątrzotrzewnowo)
- Okrężnica esowata (posiada kreskę okrężnicy esowatej)
- Odbytnica (położona zewnątrzotrzewnowo)
- Kanał odbytowy (znajduje się poniżej przepony miednicy i kończy się odbytem)

Do funkcji jelita grubego należy przede wszystkim reabsorpcja wody i elektrolitów z kału, zanim zostanie on wydalony z organizmu. Jelito grube składa się z podobnych warstw jak jelito cienkie, ale jego błona śluzowa pozbawiona jest kosmków oraz fałdów okrężnych, choć można tu spotkać liczne **grudki chłonne**. Liczne **komórki kubkowe** wydzielają śluz, który nawilża światło jelita, co ułatwia przesuwanie się kału. Błona śluzowa jelita wytwarza niepełne fałdy, nazwane **fałdami półksiężycowatymi**, a zewnętrzna warstwa mięśniówki gładkiej układa się w trzy zbite pasma (**taśmy okrężnicy**), wspomagające przepychanie kału wzdłuż całego jelita, które rozpoczynają się na jelicie ślepym, kończą zaś na odbytnicy. Obkurczona mięśniówka jelita wytwarza workowate **zachyłki**, zwane wypukleniami, które nadają okrężnicy jej charakterystyczny wygląd. Ponadto okrężnica usiana jest małymi woreczkami zawierającymi tłuszcz (**przyczepkami sieciowymi**).

Końcowymi odcinkami jelita grubego są odbytnica i kanał odbytowy. Zazwyczaj kanał odbytowy jest zamknięty wskutek tonicznego skurczu **mięśni zwieraczy: wewnętrznego** (tkanka mięśniowa gładka) oraz **zewnętrznego** (tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana szkieletowa) odbytu. Gdy jelito jest rozciągnięte przez gromadzący się kał, zwieracz wewnętrzny ulega rozluźnieniu, ale defekacja nie zachodzi, dopóki nie zostanie rozluźniony zwieracz zewnętrzny odbytu zależny od woli, a mięśniówka dalszej części okrężnicy oraz odbytnica nie zaczął się kurczyć.

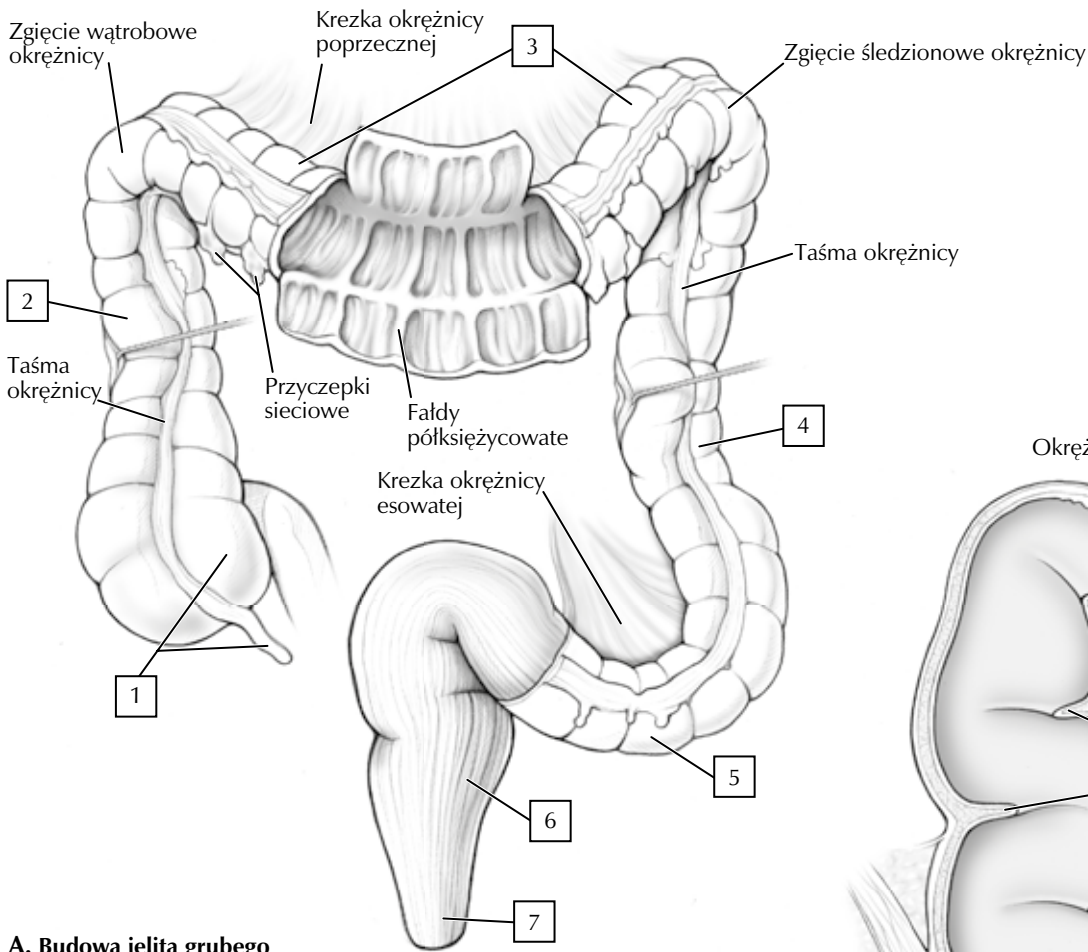
POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład jelita grubego, używając różnych barw do każdego z nich:

- 1. Jelito ślepe z wyrostkiem robaczkowym
- 2. Okrężnica wstępująca
- 3. Okrężnica poprzeczna
- 4. Okrężnica zstępująca
- 5. Okrężnica esowata
- 6. Odbytnica
- 7. Kanał odbytowy
- 8. Zwieracz wewnętrzny odbytu (niezależny od woli, tkanka mięśniowa gładka, unerwiony przez nerwy przywspółczulne)
- 9. Zwieracz zewnętrzny odbytu (zależny od woli, tkanka mięśniowa poprzecznie prążkowana, unerwiony przez nerwy somatyczne)

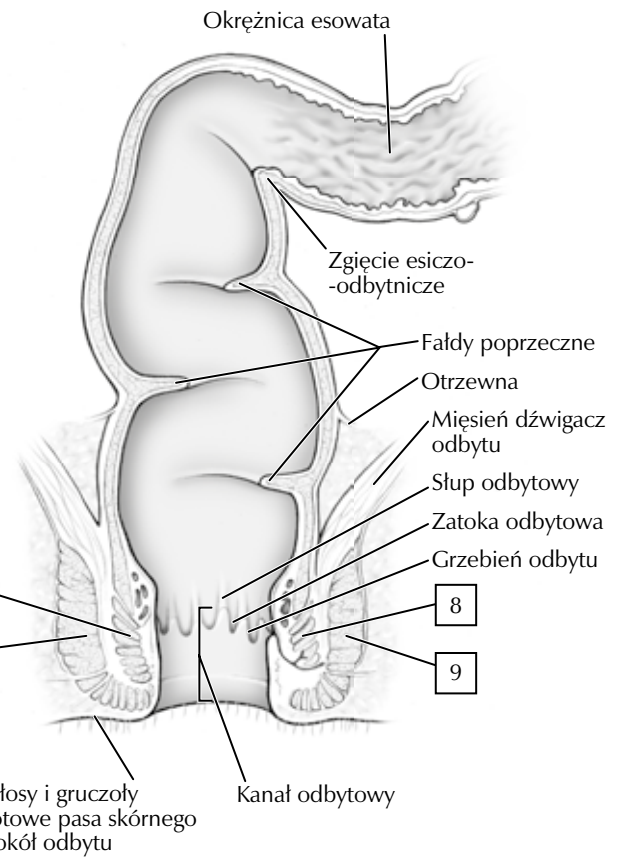
Uwagi kliniczne:

Uchylkowatość jelita grubego to schorzenie polegające na uwypuklaniu się błony śluzowej jelita grubego poprzez jego ścianę mięśniową, co prowadzi do powstawania uchylków, czyli małych woreczków, w których mogą zalegać masy kałowe lub stwardniały kał. Uchylki, powstające najczęściej w dalszych częściach okrężnicy lub esicy, mogą być spowodowane zaleganiem stwardniałych mas kałowych, które zwiększają ciśnienie w świetle jelita i osłabiają ścianę jelita.

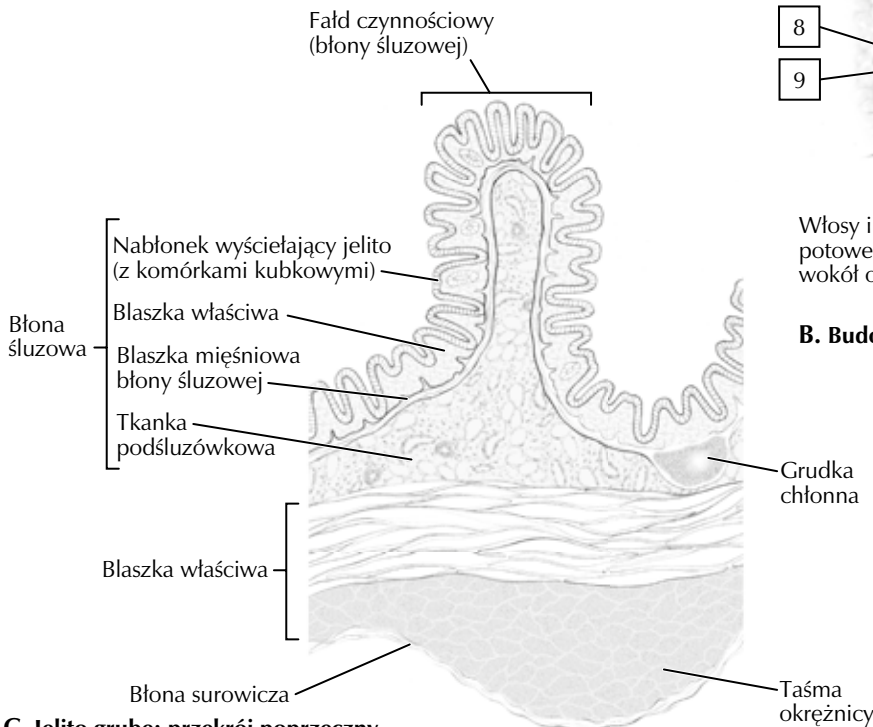
Rak jelita grubego to drugi co do częstości występowania (po raku płuc) nowotwór, który odpowiedzialny jest za ok. 15% zgonów spowodowanych nowotworami w Stanach Zjednoczonych. Do czynników ryzyka zalicza się czynniki dziedziczne, wysokotłuszczową dietę, starszy wiek, choroby zapalne jelita, obecność polipów.



A. Budowa jelita grubego



B. Budowa odbytnicy i kanału odbytowego



C. Jelito grube: przekrój poprzeczny

Wątroba to największy z narządów litych naszego ciała, w którym wyróżnia się cztery płaty anatomiczne:

- Płat prawy (największy z płatów)
- Płat lewy
- Płat czworoboczny (położony pomiędzy pęcherzykiem żółciowym a więzadłem obłym wątroby)
- Płat ogoniasty (położony pomiędzy żyłą główną dolną, więzadłem żylnym a wrotami wątroby)

Funkcjonalnie wątroba podzielona jest na części prawą i lewą, z których każda otrzymuje krew z głównej gałęzi tętnicy wątrobowej właściwej oraz żyły wrotnej wątroby, odprowadza krew do jednej z żył wątrobowych (żyły te odprowadzają krew z wątroby do żyły głównej dolnej), a żółć do jednego z przewodów wątrobowych.

STRUKTURA	CHARAKTERYSTYKA
Płaty	W wątrobie wyróżniane są cztery płaty anatomiczne: prawy, lewy, czworoboczny i ogoniasty, które pod względem funkcjonalnym należą do jednej z dwu części wątroby: prawej lub lewej
Więzadło obłe wątroby	Więzadło zawierające pozostałości żyły pępkowej wątroby
Więzadło sierpowate wątroby	Wypustka otrzewnej przedniej ściany jamy brzusznej, której wolny brzeg zawiera więzadło obłe wątroby
Więzadło żylne	Utworzone jest przez pozostałości obecnego w życiu płodowym przewodu żylnego, który umożliwia przepływ krwi łóżyskowej z pominięciem wątroby
Więzadło wieńcowe wątroby	Wypustka otrzewnej łącząca wątrobę z przeponą
Pole nagie wątroby	Przylegająca do przepony część wątroby, która nie jest pokryta otrzewną trzewną
Wrota wątroby	Miejsce, w którym naczynia krwionośne lub limfatyczne, przewody żółciowe i nerwy wnikają do wątroby lub z niej wychodzą

Wątroba to ważny narząd, gdyż przez nią przepływa krew odprowadzana przez żyłę wrotną wątroby z cewy pokarmowej, gruczołów z nim związanych oraz śledziony (karta 5-18). Wątroba pełni wiele różnych funkcji, takich jak:

- Gromadzenie substancji będących źródłem energii (glikogenu, tłuszczów, białek i witamin)
- Wytwarzanie substratów energetycznych dla komórek (glukozy, kwasów tłuszczowych oraz ketokwasów)
- Produkcja białek osocza oraz czynników krzepnięcia
- Metabolizowanie toksyn i leków
- Modyfikacja wielu hormonów
- Wytwarzanie kwasów żółciowych
- Wydzielanie wielu substancji (np. bilirubiny)
- Magazynowanie żelaza oraz wielu witamin
- Fagocytoza różnych substancji wchłoniętych z jelit, które przedostały się do układu żyły wrotnej

Komórki wątroby otrzymują krew przez **żyłę wrotną** wątroby (ok. 75%) oraz **tętnicę wątrobową właściwą** (ok. 25%). Hepatocyty (komórki wątroby) układają się w beleczki wątrobowe, w których oddzielone są od siebie **zatokami wątrobowymi**. Krew z żyły wrotnej wątroby oraz gałęzi tętnicy wątrobowej właściwej płynie przez zatoki wątrobowe do **żyły środkowej**. Elementy te tworzą **płaciki czynnościowe** składające się z ośmiokątnych płacików anatomicznych, zbudowanych z komórek wątroby ułożonych wokół żyły środkowej. Na granicy płacików anatomicznych znajduje się **triada wrotna**, w skład której wchodzi odgałęzienia tętnicy wątrobowej, żyły wrotnej oraz przewodu żółciowego. Z żyły środkowej krew odpływa poprzez żyły wątrobowe do żyły głównej dolnej. Przestrzenie zatokowe zawierają **makrofagi** (komórki Borowicza-Kupffera), które fagocytują zniszczone krwinki czerwone oraz różne antygeny. Hepatocyty wytwarzają także żółć (ok. 900 ml/dobę), która poprzez międzypłacikowe przewody żółciowe płynie do większych przewodów (przewodów wątrobowych prawego i lewego). W końcu żółć trafia do **pęcherzyka żółciowego**, gdzie jest przechowywana i zagęszczana.

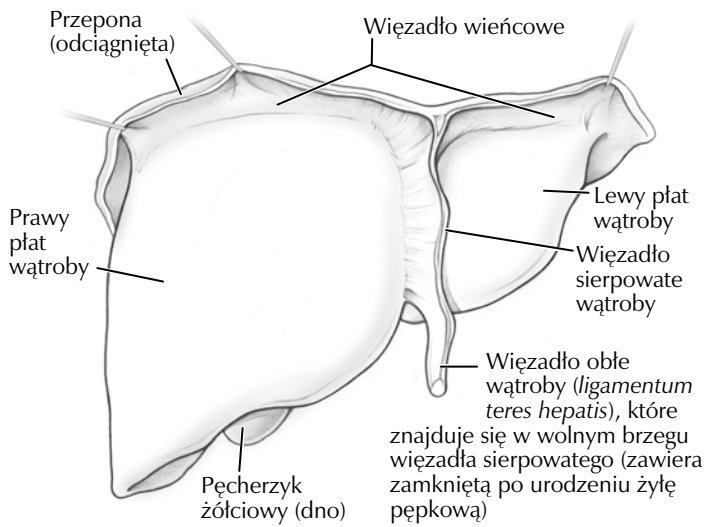
POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład wątroby, używając odpowiednich barw do każdego z nich:

- 1. **Żyła główna dolna (niebieska)**
- 2. **Pęcherzyk żółciowy (zielona)**
- 3. **Więzadło obłe wątroby (żółta)**
- 4. **Gałąź tętnicy wątrobowej właściwej (we wrotach wątroby) (czerwona)**
- 5. **Gałąź żyły wrotnej (we wrotach wątroby) (niebieska)**
- 6. **Przewód wątrobowy (we wrotach wątroby) (zielona)**
- 7. **Liczne hepatocyty (brązowa)**

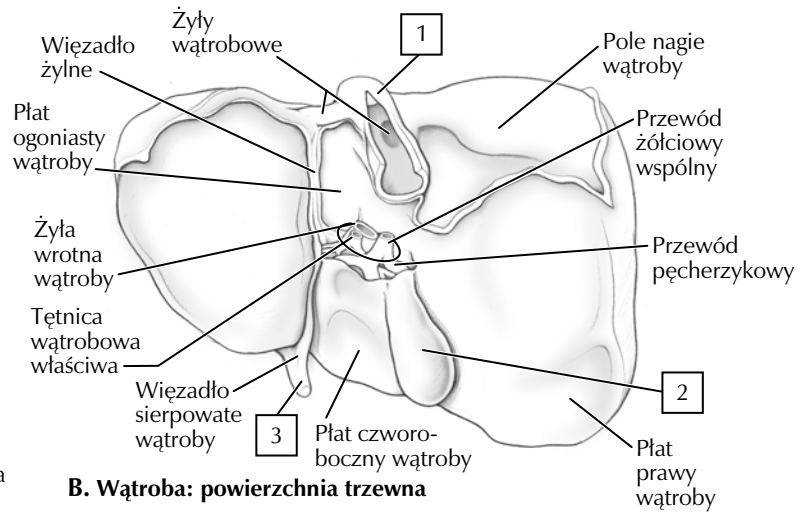
Uwagi kliniczne:

Marskość wątroby to w zasadzie nieodwracalny stan patologiczny, charakteryzujący się rozlanym włóknieniem, tworzeniem się mięsaszowych guzków regeneracyjnych oraz zaburzeniami cytoarchitektoniki wątroby. Postępujące włóknienie, które rozpoczyna się na poziomie przestrzeni zatokowych i żył środkowych, upośledza przepływ krwi dostarczanej przez żyłę wrotną (prowadząc do nadciśnienia wrotnego). Do najczęstszych przyczyn marskości wątroby należą:

- Choroba alkoholowa (60–70%)
- Wirusowe zapalenie wątroby (10%)
- Choroby dróg żółciowych (5–10%)
- Choroby genetyczne (5%)
- Inne (10–15%)



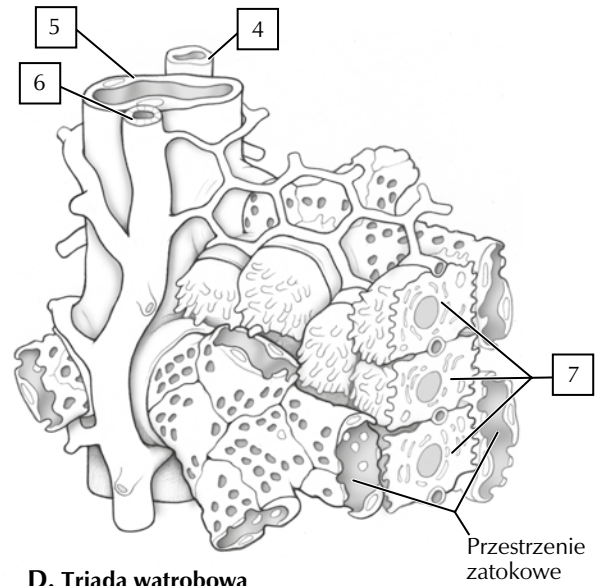
A. Wątroba: widok z przodu



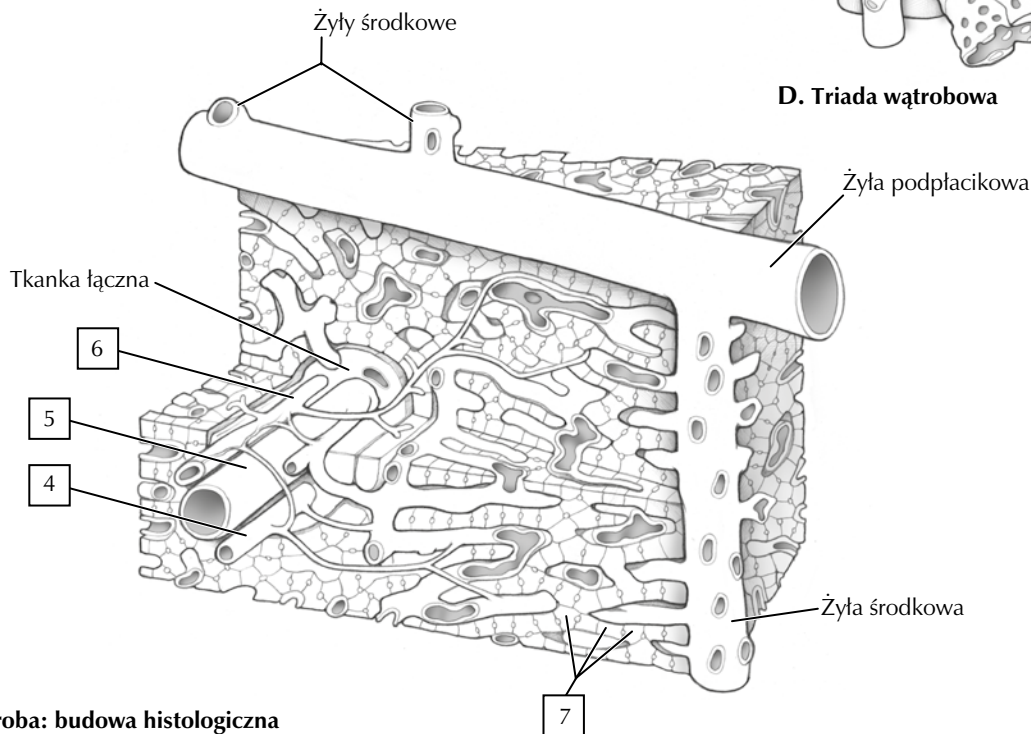
B. Wątroba: powierzchnia trzewna



C. Wątroba: cytoarchitektonika



D. Triada wątrobowa



E. Wątroba: budowa histologiczna

Pęcherzyk żółciowy

Pęcherzyk żółciowy gromadzi i zagęszcza żółć, którą produkują hepatocyty wątroby. Wydzielona żółć przepływa kolejno przez:

- Kanaliki żółciowe (kanaliki Heringa)
- Przewody międzypłacikowe
- Przewody żółciowe
- Przewody wątrobowe prawy lub lewy
- Przewód wątrobowy wspólny, powstały z połączenia przewodów wątrobowych
- Pęcherzyk żółciowy, gdzie jest przechowywana i zagęszczana żółć napływająca przez przewód pęcherzykowy
- Przewód pęcherzykowy, do którego jest wyciskana żółć pod wpływem stymulacji (głównie przez włókna odśrodkowe nerwu błędnego oraz cholecystokininę – CCK)
- Przewód żółciowy wspólny
- Bańkę wątrobowo-trzustkową (bańkę Vatera)
- Część zstępującą dwunastnicy

Wątroba produkuje ok. 900 ml żółci na dobę, w okresach zaś między posiłkami żółć jest magazynowana i zagęszczana w pęcherzyku żółciowym (pojemność pęcherzyka wynosi ok. 30–50 ml). Tak więc żółć, która dociera do dwunastnicy, stanowi mieszaninę nieco bardziej rozrzedzonej żółci płynącej bezpośrednio z wątroby oraz zagęszczonej żółci z pęcherzyka żółciowego. Błona śluzowa pęcherzyka wyspecjalizowała się w absorpcji wody i elektrolitów w celu zagęszczenia żółci.

Funkcja zewnątrzwydzielnicza trzustki

Trzustka jest **gruczołem wydzielania** zarówno **zewnętrznego**, jak i **wewnętrznego** (karta 11-6). Trzustka, umiejscowiona ku tyłowi od żołądka, w dolnej części **torby sieciowej**, jest narządem położonym prawie w całości zewnątrzotrzewnowo, z wyjątkiem końcowego odcinka ogona, który przylega do śledziony. Głowa trzustki otoczona jest dwunastnicą przypominającą literę C, a jej wyrostek haczykowaty położony jest ku tyłowi od naczyń kręgowych górnych.

Komórki gruczołowe części zewnątrzwydzielniczej trzustki (wchodzące w skład gruczołu cewkowo-pęcherzykowego) wydzielają wiele enzymów niezbędnych w trawieniu białek, skrobi oraz tłuszczów. Komórki śródpęcherzykowe trzustki wydzielają płyn zawierający duże stężenie dwuwęglanów, które neutralizują kwasy napływające z żołądka do dwunastnicy. Funkcja wydzielnicza trzustki znajduje się pod kontrolą układu nerwowego (nerw błędny) oraz hormonalnego (sekretyny i CCK), wydzielane zaś przez nią substancje płyną najpierw przewodem trzustkowym, który następnie uchodzi do bańki wątrobowo-trzustkowej (Vatera) razem z przewodem żółciowym wspólnym.

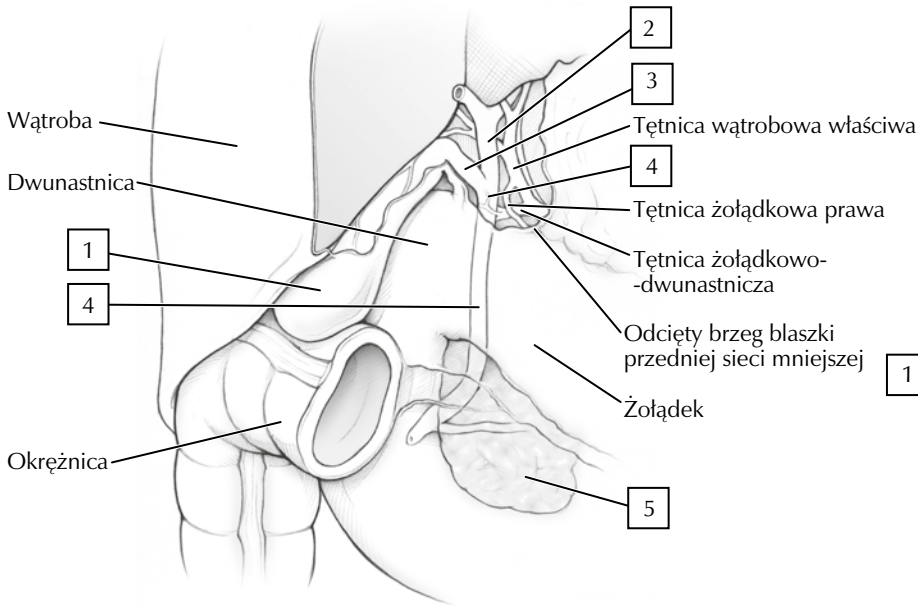
POKOLORUJ następujące elementy wchodzące w skład pęcherzyka żółciowego i trzustki, używając różnych barw do każdego z nich:

- 1. Pęcherzyk żółciowy
- 2. Przewód wątrobowy wspólny
- 3. Przewód pęcherzykowy
- 4. Przewód żółciowy wspólny
- 5. Trzustka
- 6. Bańka wątrobowo-trzustkowa
- 7. Przewód trzustkowy

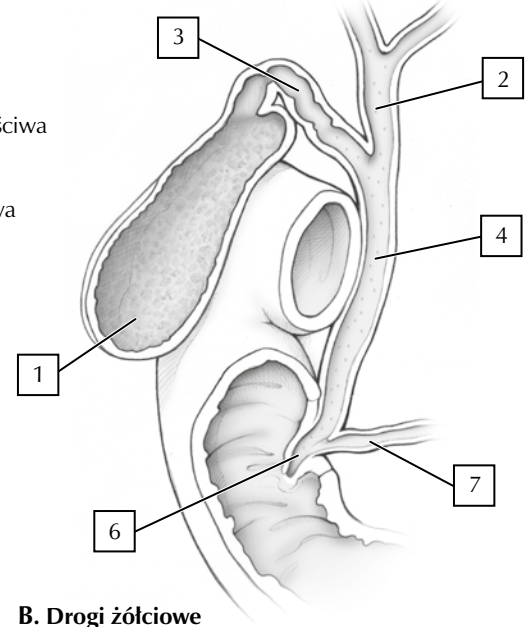
Uwagi kliniczne:

Kamica pęcherzyka żółciowego występuje u 10–20% osób w krajach rozwiniętych, natomiast kamienie powstają najczęściej z wytrącającego się cholesterolu (z kryształków jednowodzianu cholesterolu w 80%) lub barwników (soli wapniowych bilirubiny w 20%). Do czynników ryzyka należą: rosnący wiek, otyłość, płeć żeńska, gwałtowny spadek wagi, czynniki estrogenowe oraz zastój w pęcherzyku żółciowym. Kamienie mogą przedostawać się do dróg żółciowych, zalegać w pęcherzyku żółciowym albo zamykać światło przewodu pęcherzykowego czy przewodu żółciowego wspólnego, co prowadzi do rozwoju procesu zapalnego lub utrudnień w przepływie żółci.

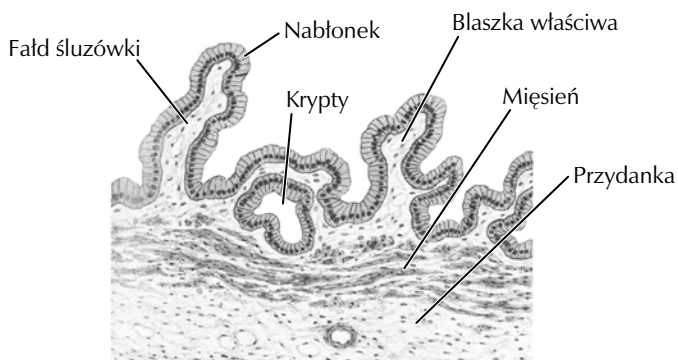
Rak trzustki to piąty co do częstości nowotwór będący przyczyną zgonów w Stanach Zjednoczonych. W większości przypadków rak ten wywodzi się z komórek egzokrynnych trzustki, w 60% przypadków lokalizuje się w głowie trzustki (co zazwyczaj objawia się żółtaczką mechaniczną). Nowotwór ten często wysyła przerzuty do innych narządów.



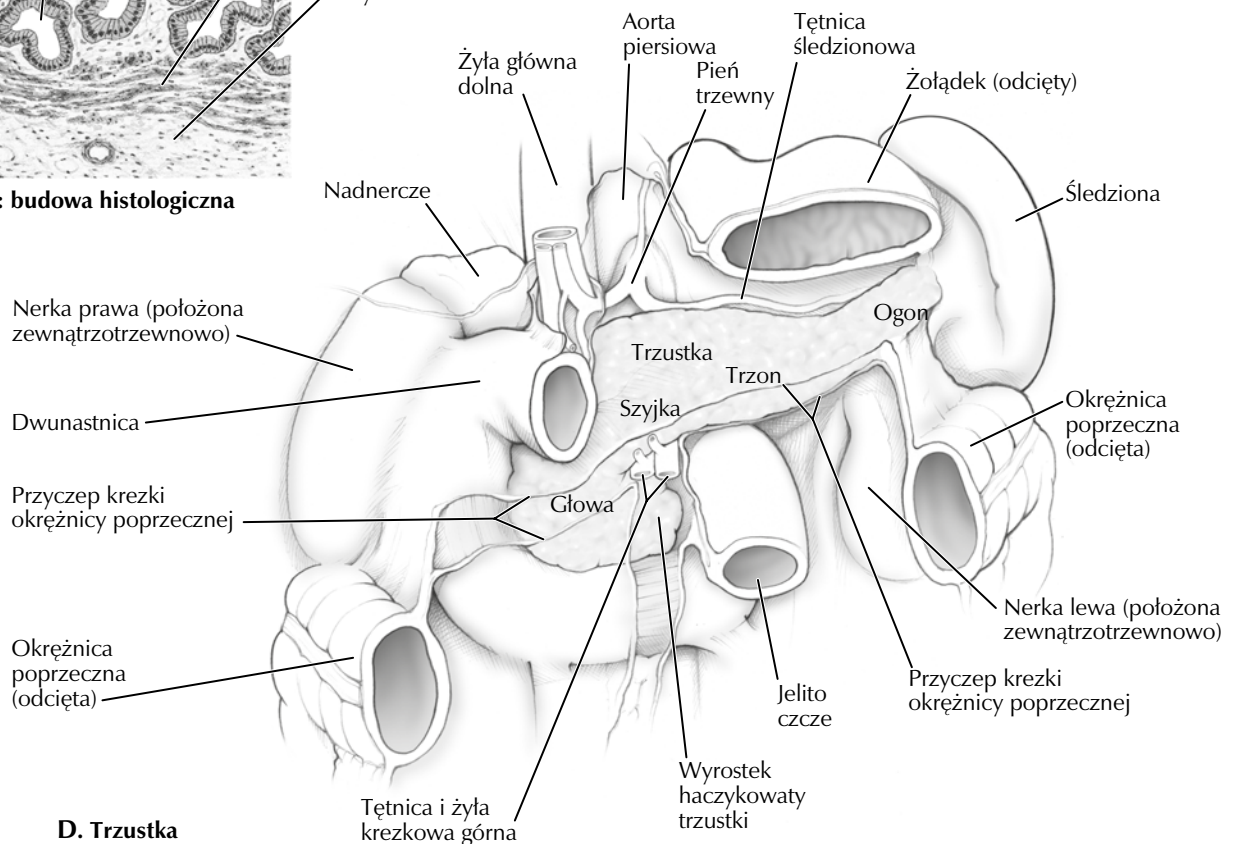
A. Pęcherzyk żółciowy: widok z przodu



B. Drogi żółciowe



C. Pęcherzyk żółciowy: budowa histologiczna

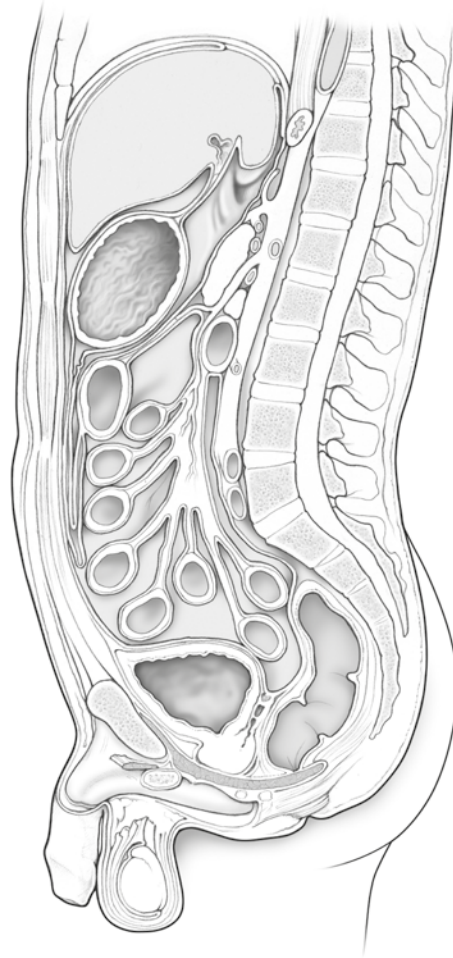


D. Trzustka

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

Pokoloruj odpowiednią strukturę na rycinie, zgodnie z opisami 1–4.

1. Stanowi najbardziej rozległą kreskę w jamie brzuszno-miedniczej.
2. Organ ten jest zawieszony na wątrobie przez najszerszy składnik sieci mniejszej.
3. Ta część jelita cienkiego jest położona zewnątrzotrzewnowo.
4. Ta, położona zewnątrzotrzewnowo, struktura stanowi zarówno gruczoł wydzielania wewnętrzznego, jak i zewnętrznego.

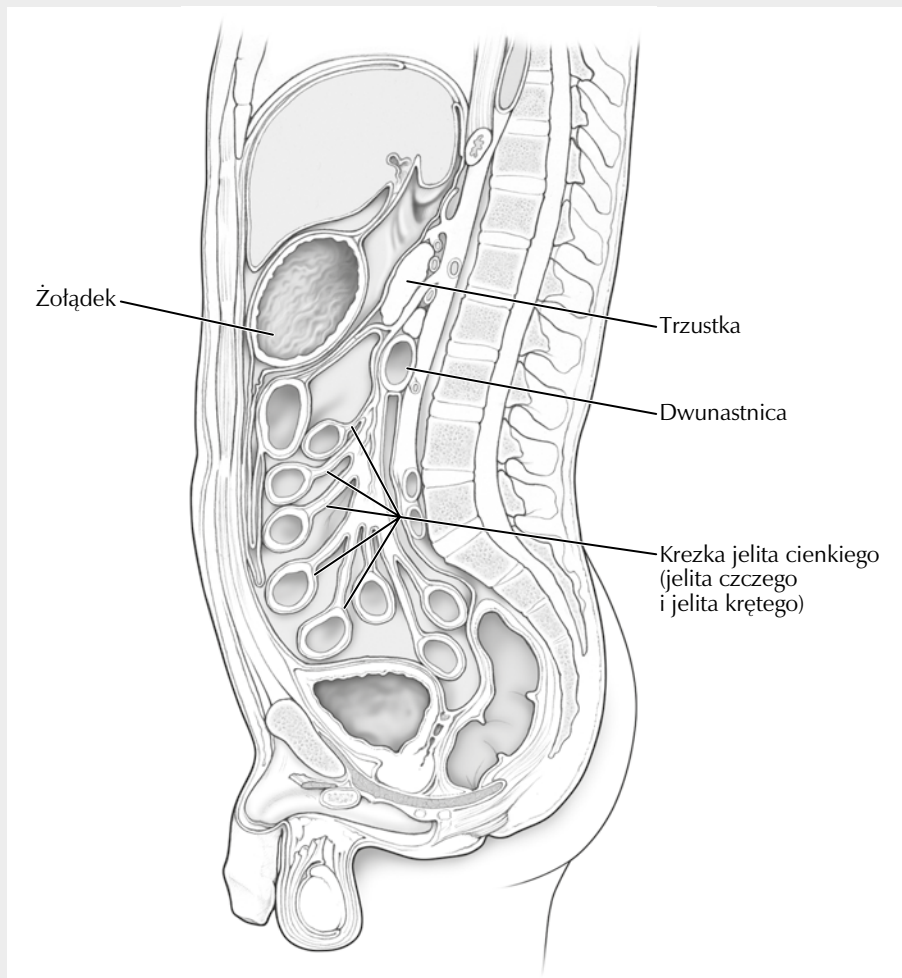


5. Która z poniższych struktur jest zaangażowana w przepuklinę rozworu przełykowego?
 - A. dwunastnica
 - B. pęcherzyk żółciowy
 - C. jelito czcze
 - D. okrężnica esowata
 - E. żołądek
6. Która z poniższych cech jest unikalna dla okrężnicy?
 - A. wypuklenia
 - B. grudki chłonne
 - C. kreska
 - D. nabłonek sześcienny jednowarstwowy
 - E. otrzewna trzewna

7. Z punktu widzenia histologii termin „triada wrotna” odnosi się do obecności gałęzi żyły wrotnej wątroby oraz gałęzi tętnicy wątrobowej, a także jednej z poniższych struktur:
- A. przewodu żółciowego
 - B. żyły środkowej
 - C. sinusoidy wątrobowej
 - D. sznurów hepatocytów
 - E. komórek Borowicza-Kupffera
8. Zachyłek jamy otrzewnej położony do tyłu od żołądka i do przodu od trzustki jest znany jako: _____
9. Żółć opuszczająca pęcherzyk żółciowy kieruje się w dół do przewodu żółciowego wspólnego i dociera do następującej części przewodu pokarmowego: _____
10. Który enzym wspomagający trawienie jest wydzielany przez gruczoły surowicze języka, kiedy pokarm w jamie ustnej miesza się ze śliną? _____

ODPOWIEDZI

1. krezka jelita cienkiego
2. żołądek
3. dwunastnica
4. trzustka



5. E

6. A

7. A

8. torba sieciowa

9. część zstępująca dwunastnicy (druga)

10. lipaza językowa