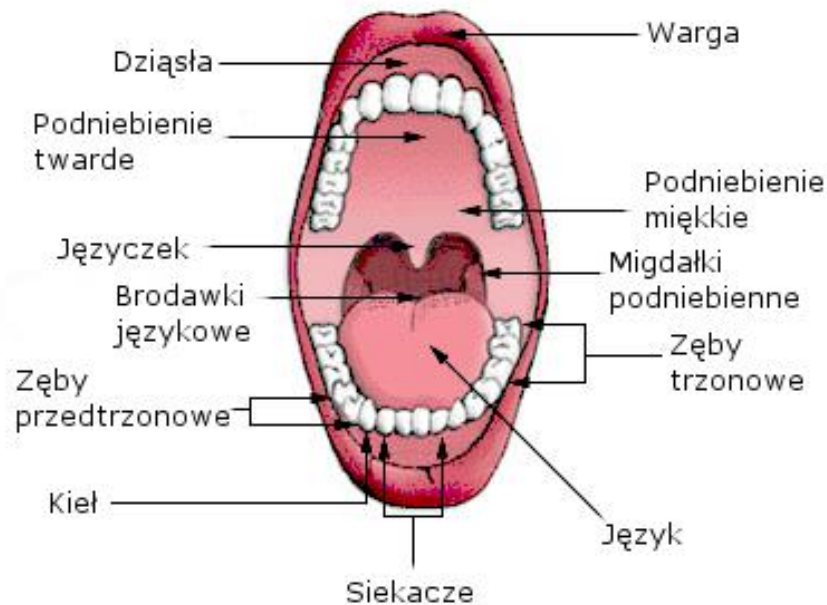
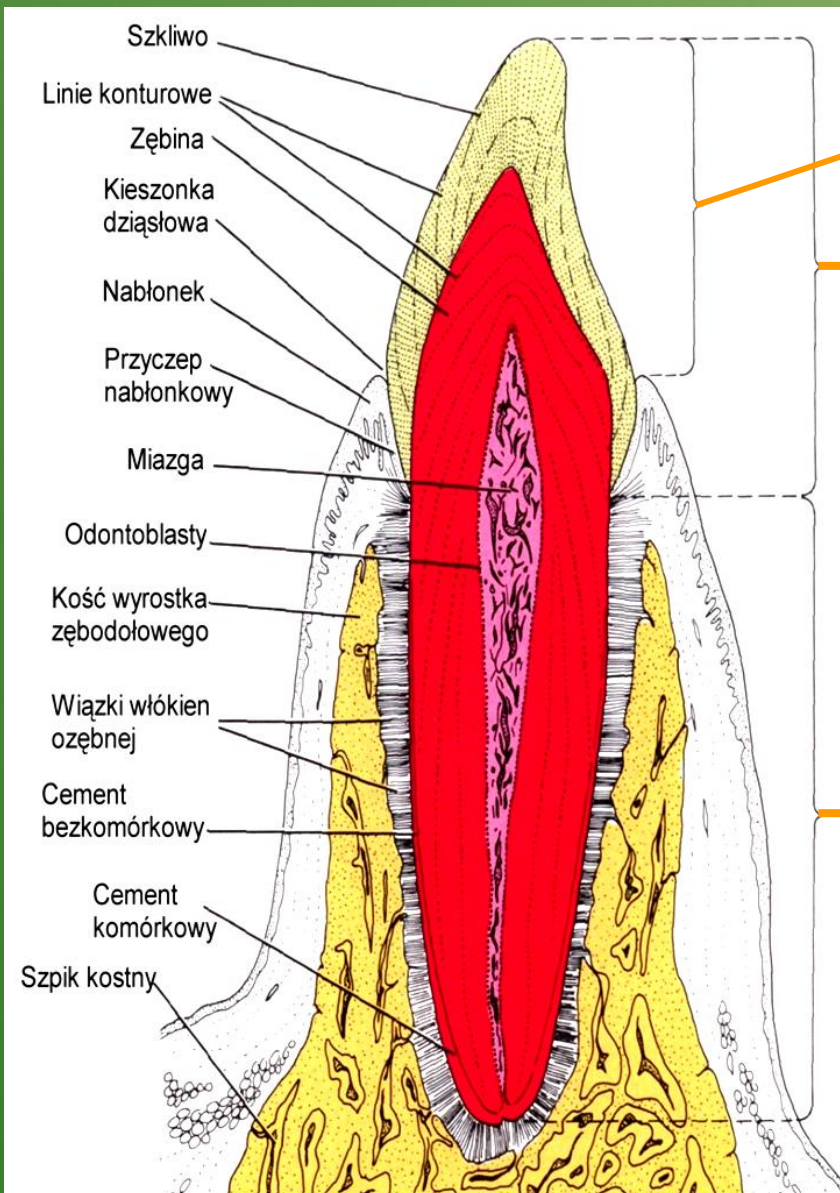


Narząd żucia to jednostka morfologiczno-czynnościowa, składająca się z:

- jamy ustnej wraz z zębami, przyzębem i tkankami miękkimi szczęki i żuchwy oraz niektórych innych kości twarzoczaszki
- stawów skroniowo-żuchwowych
- mięśni żujących oraz niektórych mięśni wyrazowych
- gruczołów ślinowych

Usta (Jama ustna)





Korona kliniczna

Korona anatomiczna

- szkliwo
- zębina
- miazga- komora zęba

Korzeń

- cement
- zębina
- miazga- kanał zęba

Dojrzały ząb - zmineralizowane szkliwo i zębina



Widać szkliwo i charakterystyczne
kanaliki zębiny

Szlif zęba 1

cementoenamel junction

cementum



enamel

dentin

Pulp

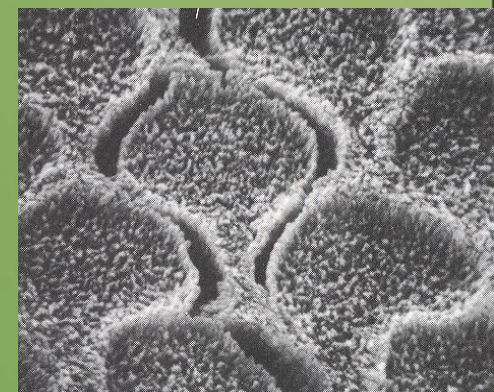
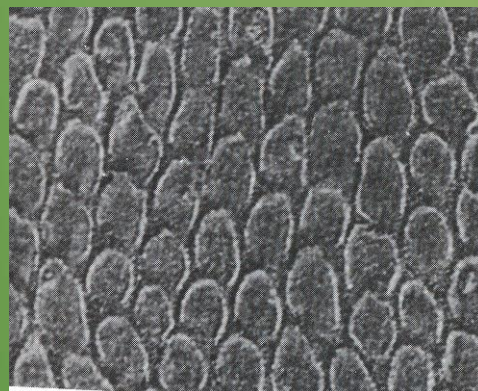
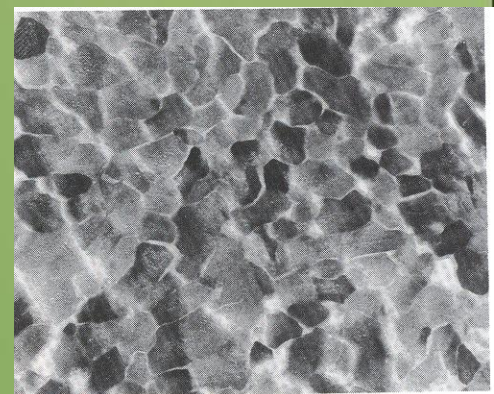
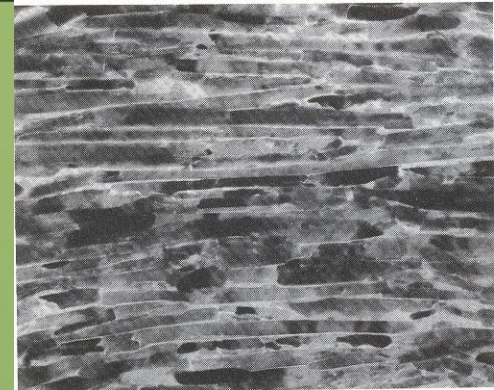
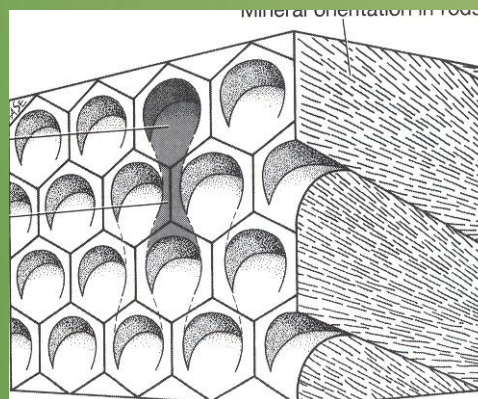
SZKLIWO

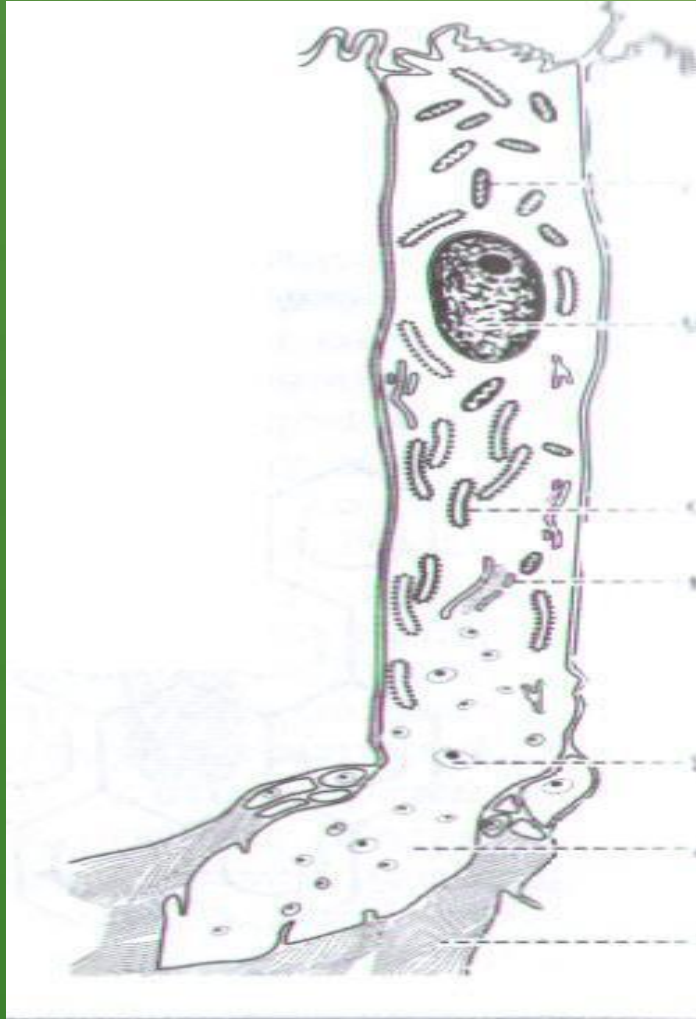
- Najtwardsza i najbardziej zmineralizowana tkanka w organizmie
- Nie zawiera komórek
- Nie zawiera naczyń krwionośnych
- 96% stanowi minerał
- 1% substancja organiczna
- 3% woda

SZKLIWO budowa

STRUKTURA PRYZMATYCZNA

- w zębie ok. kilka milionów pryzmatów
- szerokość 3-5 μm
- długość ok. 2mm
- na przekroju poprzecznym kształtu „dziurki od klucza”



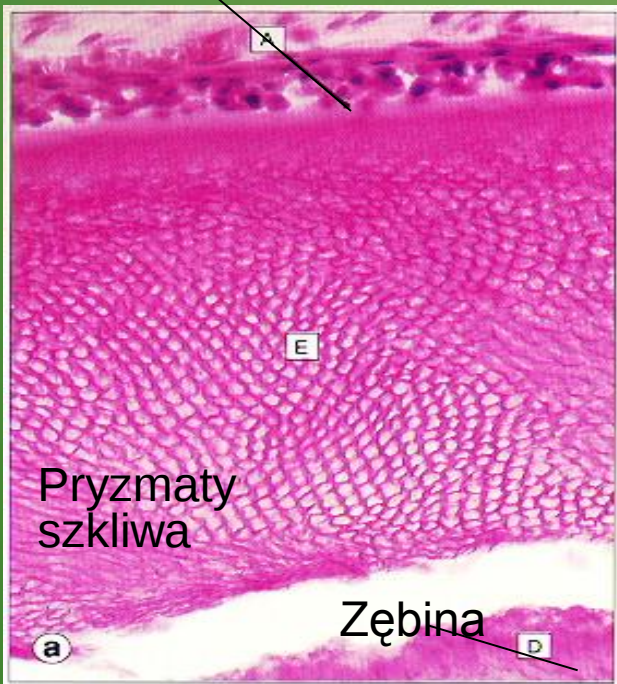


AMELOBLASTY

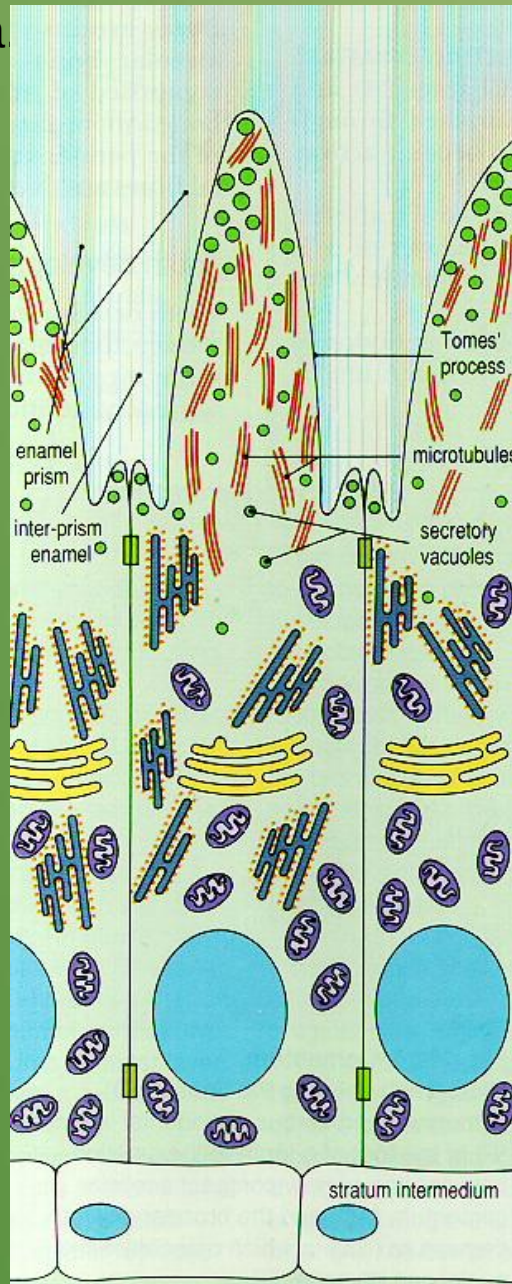
wydłużone komórki
syntetyzują i
wydzielają
substancje
międzykomórkową
szkliwa

nie występują w
szkliwie dojrzałym
mają wypustkę
Tommesa

Wczesny etap tworzenia szkliwa Ameloblasty



Mikroskop skenujący
pryzmaty szkliwa

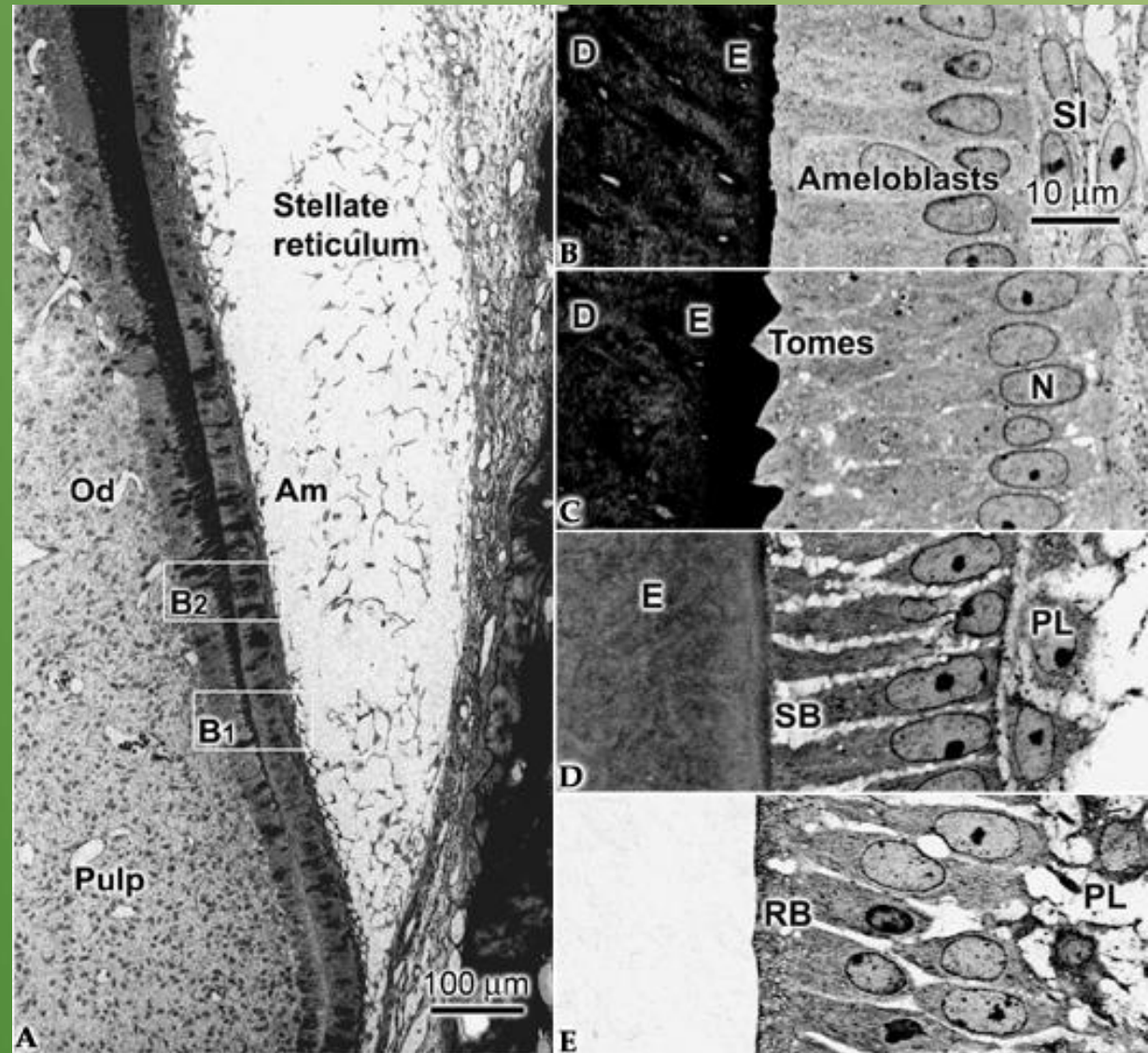


Ameloblasty

Ameloblasty mają pojedyncze, długie wypustki Tomesa (nie mylić a włóknami Tomesa w zębinie) otoczone drobnymi wypustkami. Ameloblasty wytwarzają m. in. **amelogeninę** i **enamelinę**, wydzielane na powierzchni wypustek. Białka te szybko ulegają mineralizacji i stopniowo powstają pryzmaty szkliwa. **Duże wypustki Tomesa odpowiadają za tworzenie pryzmatów a małe wypustki prawdopodobnie tworzą substancję między pryzmatyczną, zawierającą więcej substancji organicznych.**

Szkliwo zawiera około 98 % substancji nieorganicznych (głównie hydroksyapatyt) i około 2 % substancji organicznych.

Szkliwo



Szklivo- wypustki Tomesa



FAZY ROZWOJOWE AMELOBLASTÓW

1. Morfogenezy
2. Organizacji i różnicowania
3. Wydzielania
4. Dojrzewania
5. Ochrony

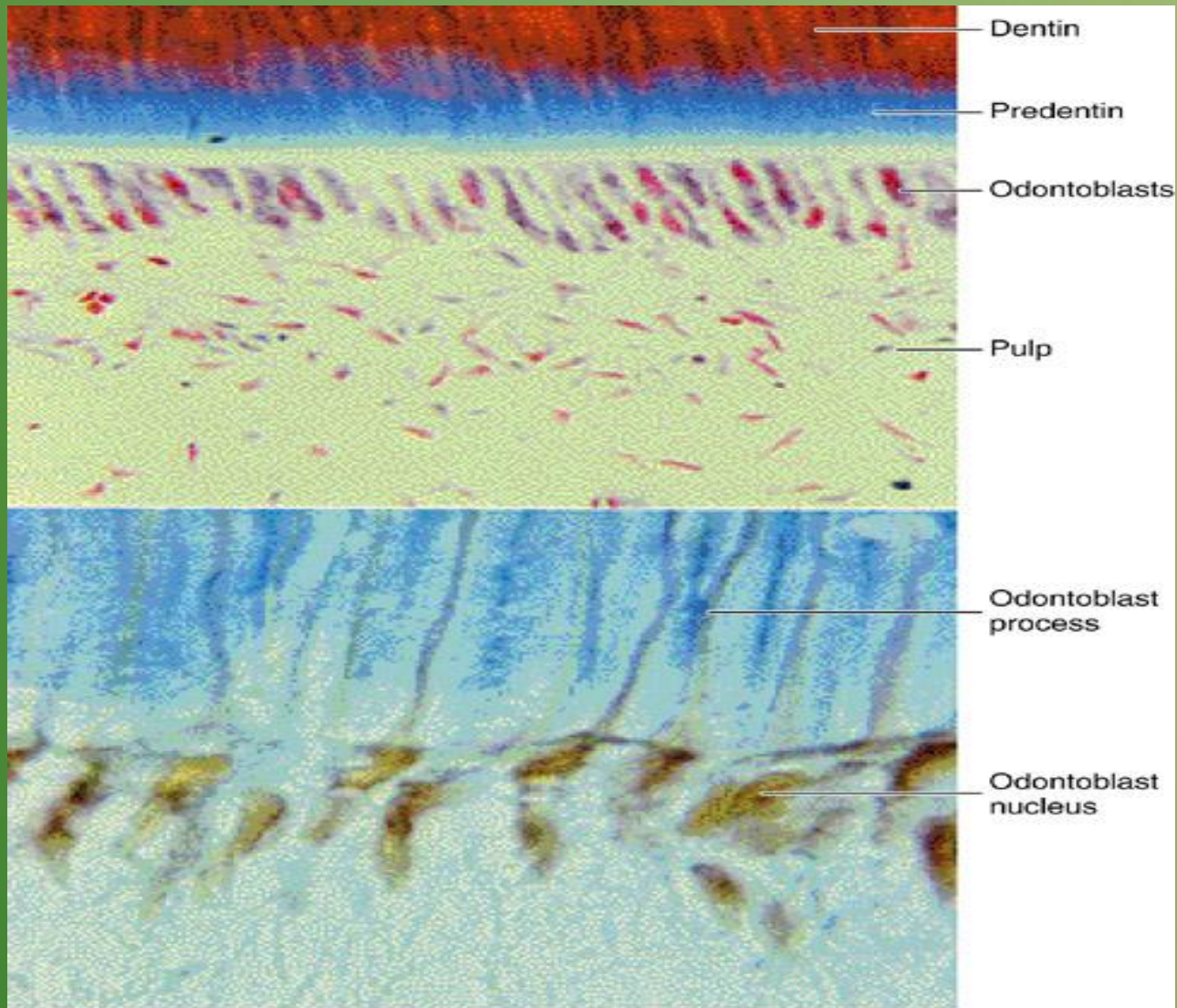
ZĘBINA

- Tworzy główną masę korony i korzenia
- Otacza komorę zęba
- Mniej twarda niż szkliwo, bardziej twarda od cementu i kości
- Substancja międzykomórkowa zębiny wytworzona przez odontoblasty

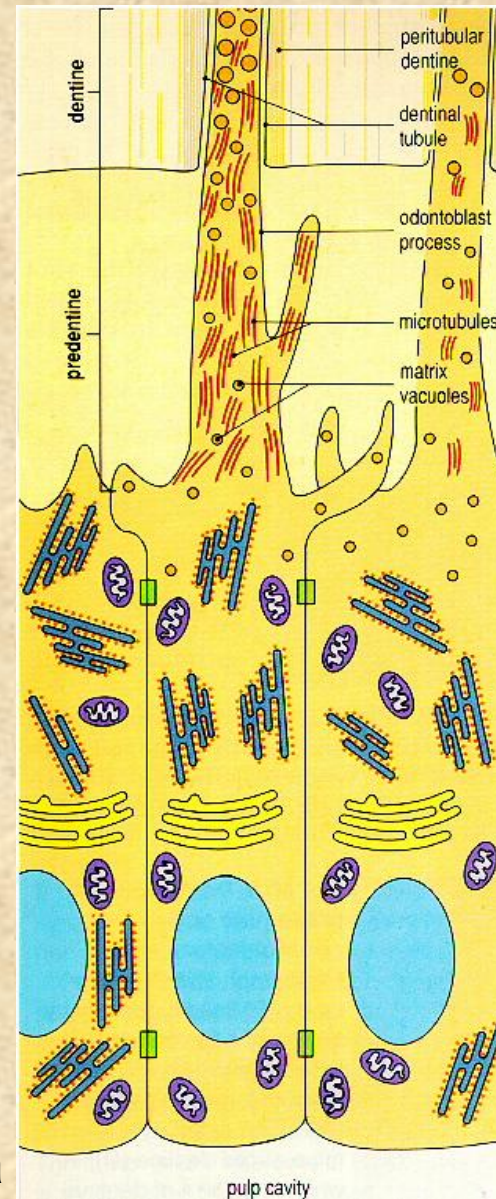
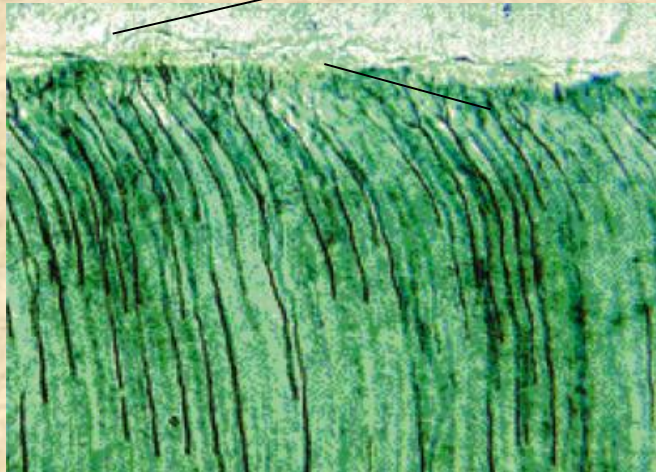
ZĘBINA

- 70% związki nieorganiczne
głównie kryształy hydroksyapatytu
- 20 % zw. organiczne
kolagen typu I - 92%, białka
niekolagenowe
- 10% woda

ZĘBINA



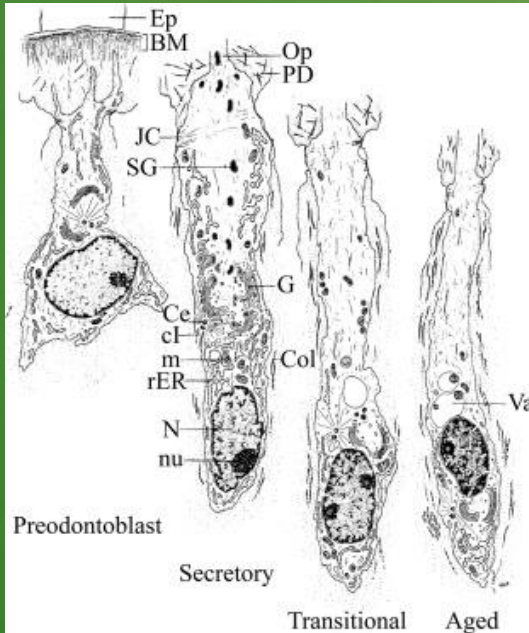
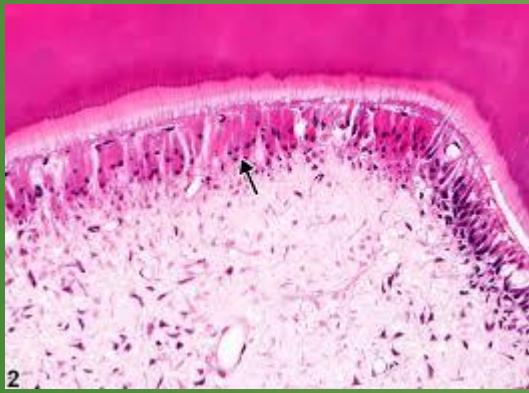
Szklivo



Odontoblasty powstają z ektomezenchymy wywodzącej się z grzebienia nerwowego i tworzącej brodawkę zębową.

Kanaliki zębiny zawierają włókna Tomesa, będące wypustkami odontoblastów. Rycina górna pokazuje kanaliki zębiny w pobliżu szkliwa a dolna w jej środkowej części. Kanaliki tworzą delikatne rozgałęzienia.

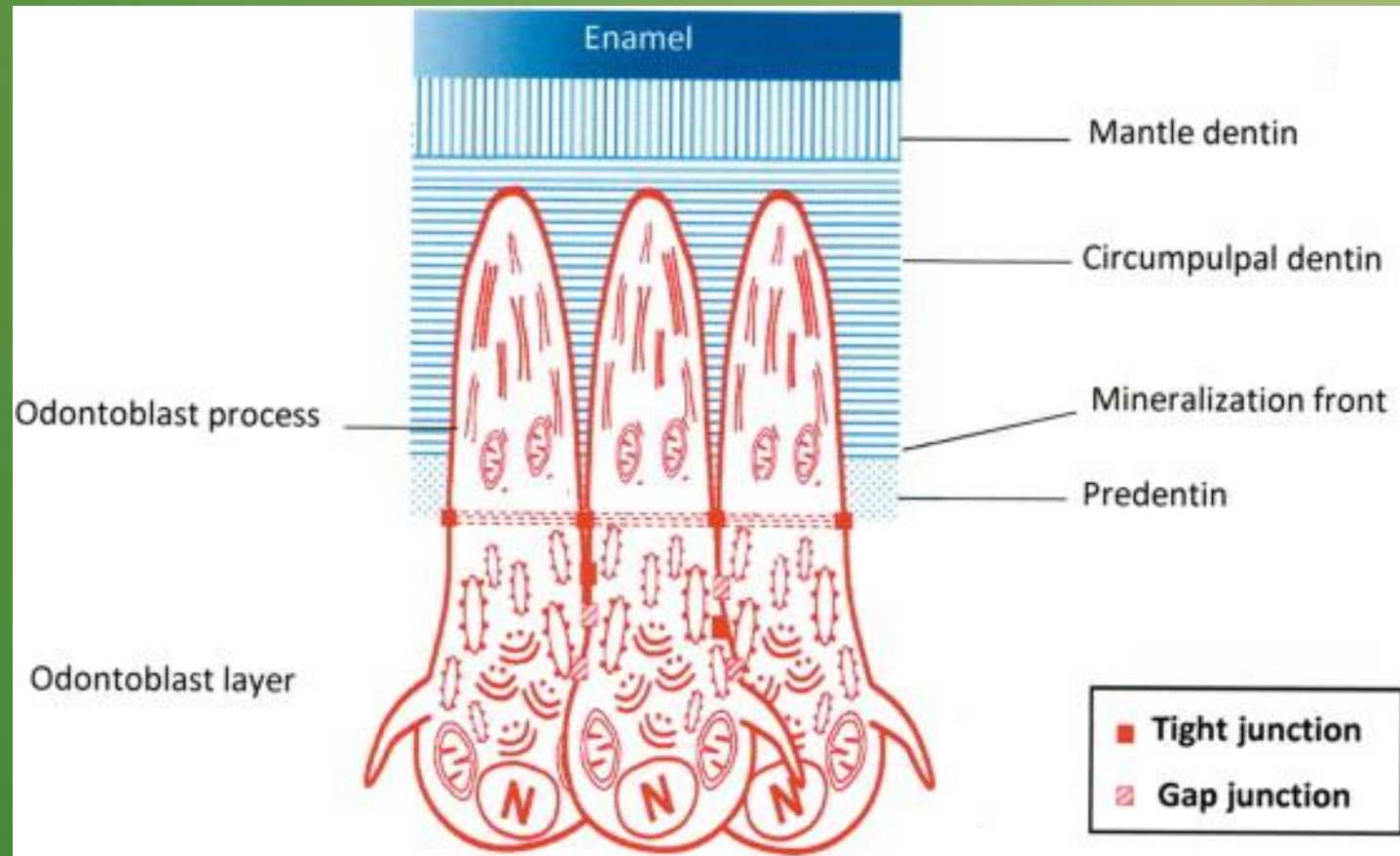
Odontoblast z długimi wypustkami tworzącymi włókna Tomesa.



<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/odontoblast>

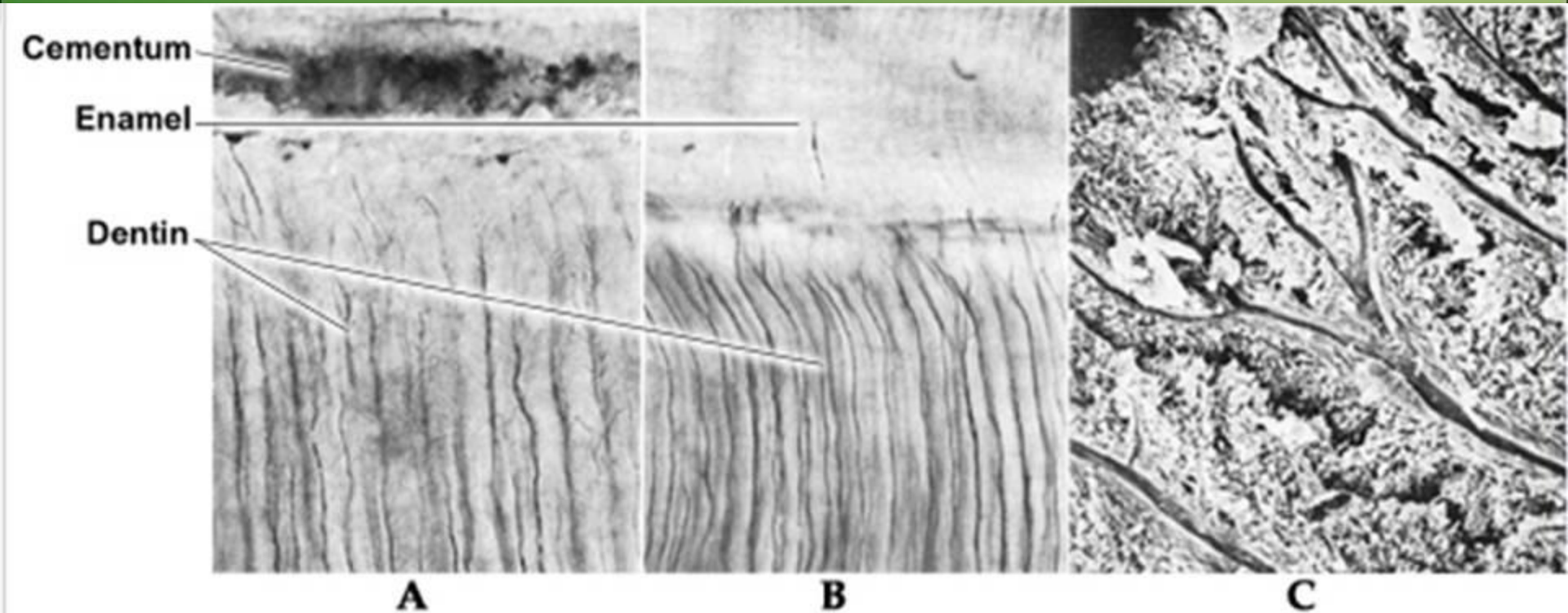
- Odontoblasty
Tworzą warstwę
między zębina a
miazgą

Posiadają długą
wypustkę biegnącą
w kanalikach przez
grubość zębiny aż
do szkliwa-
WŁÓKNA
TOMMESA



Dystalne kanalki zębinowe

Warstwa ziarnista Tomesa
Rozgałęzienia i kolaterale włókien Tomesa



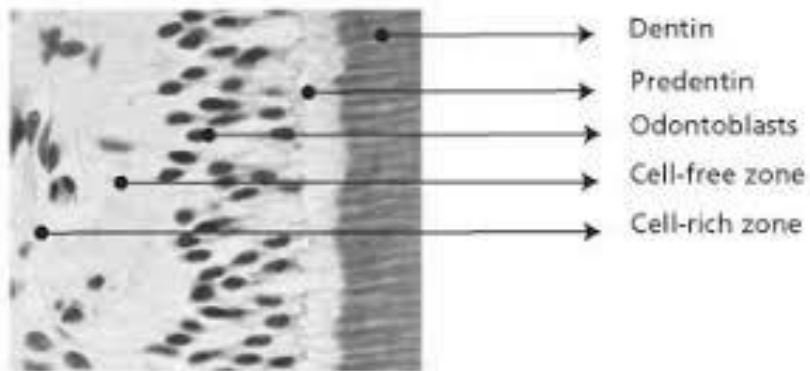
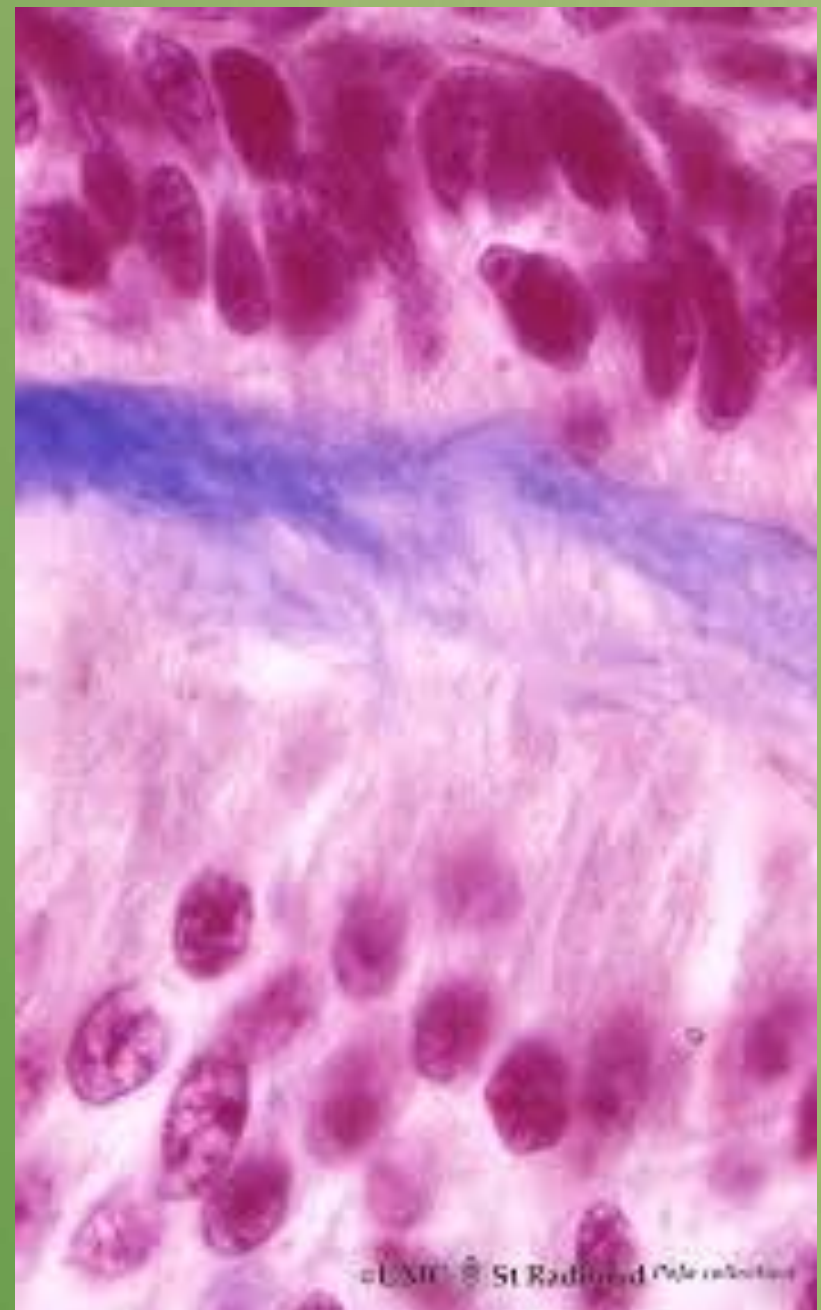


Fig. 2.4 Tissue section stained with hematoxylin and eosin showing dentin, predentin and pulp tissue proper with odontoblasts lining the periphery.

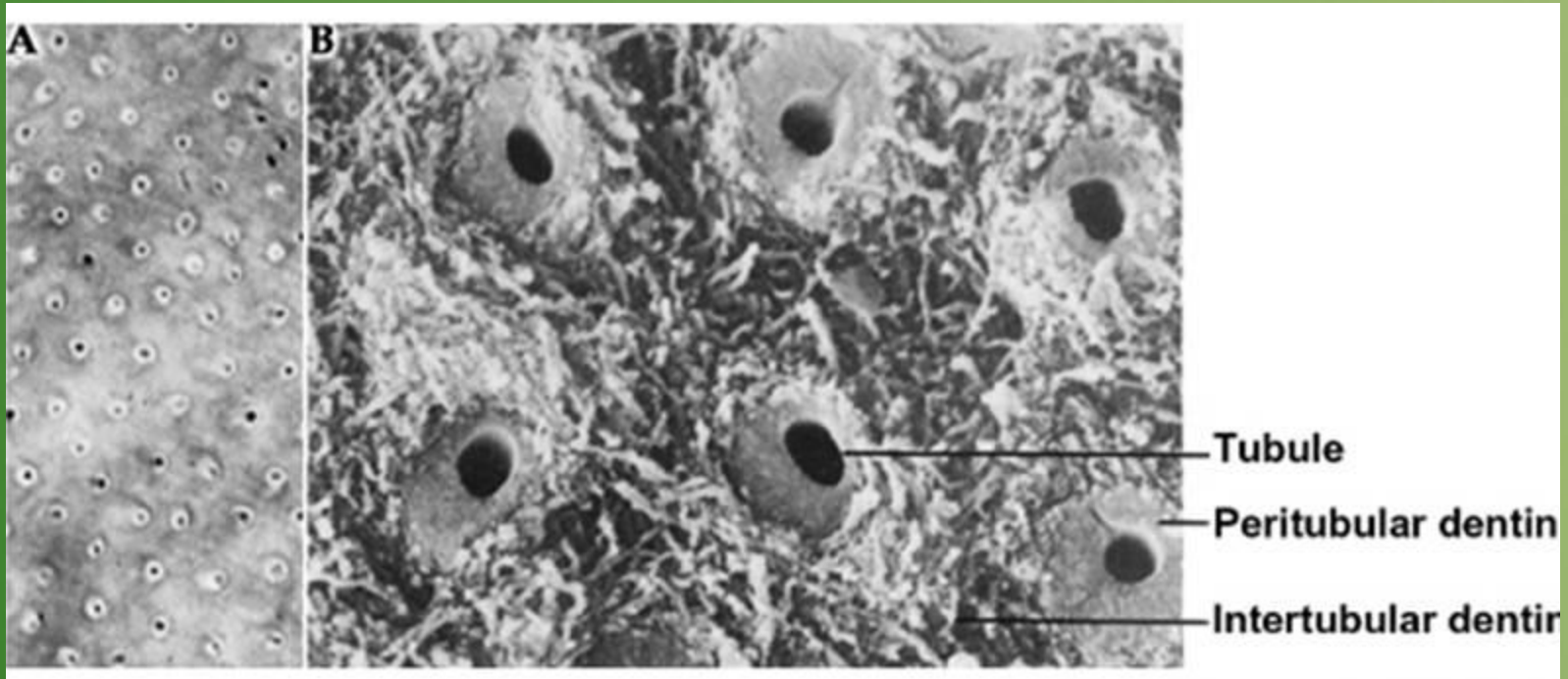


Struktura zębiny

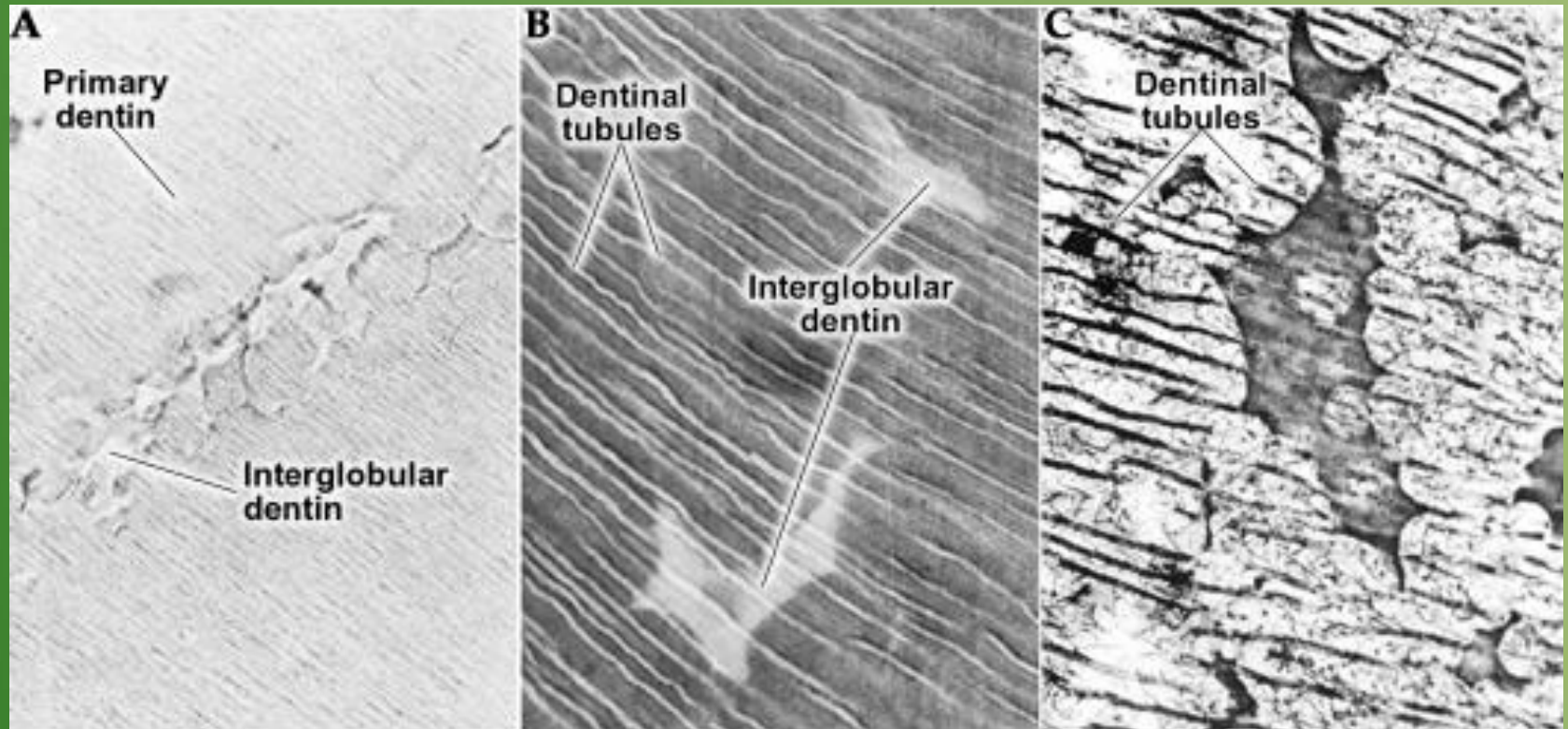
Oślonka Neumana - w odc. prox

Zębina okołokanalikowa

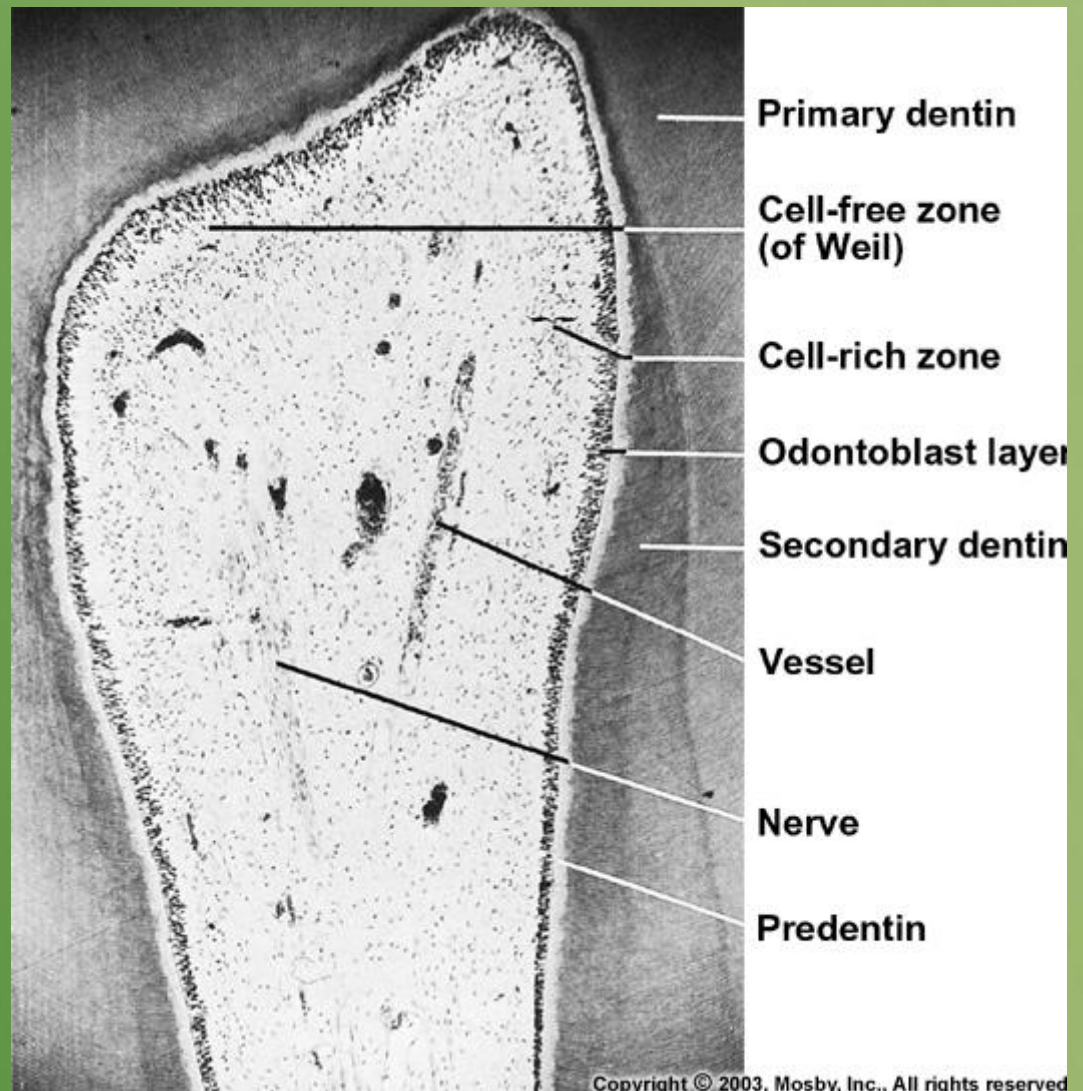
Zębina międzykanalikowa



Kule zębinowe i przestrzenie międzykulowe



Budowa miążgi zęba



Przekrój poprzeczny



Dentin

Odontoblasts

Cell free zone

Cell reach zone

Pulp chamber

bv

nervs

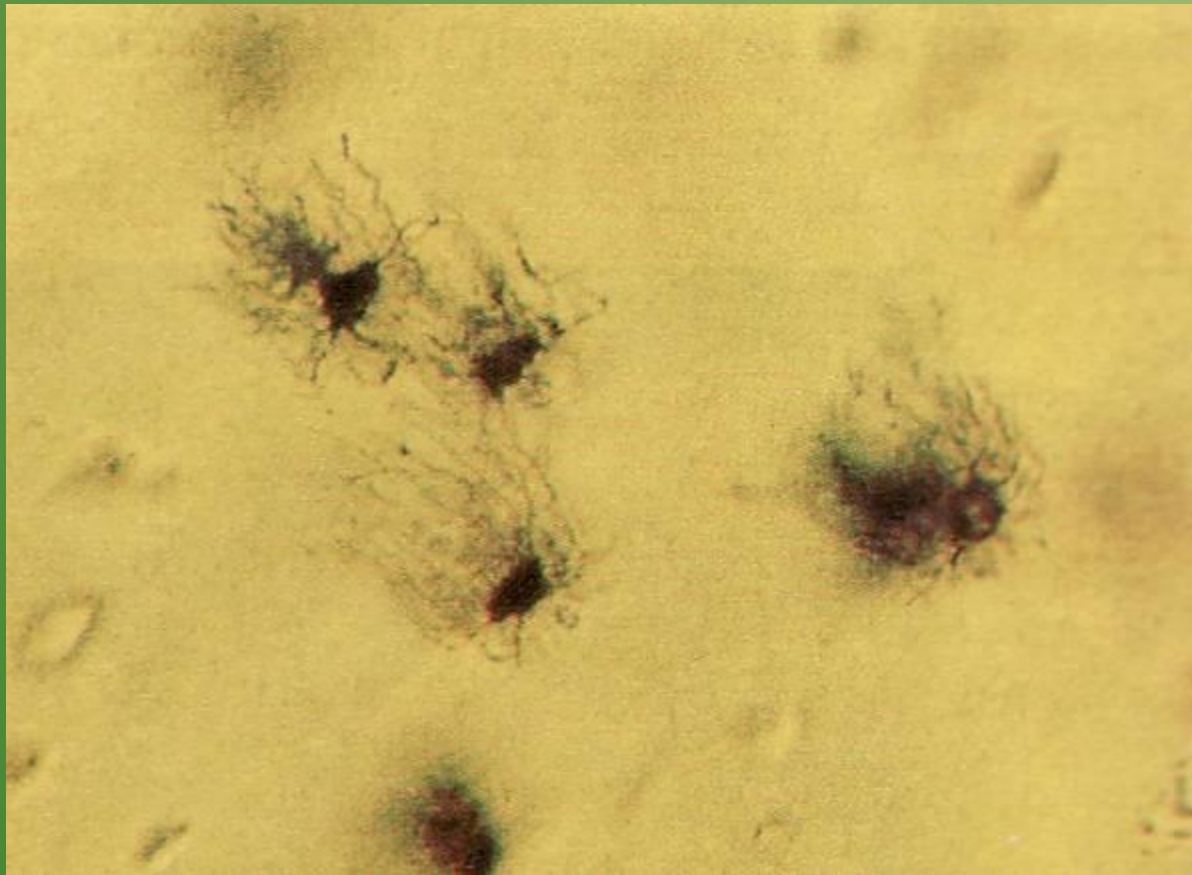
CEMENT

- Substancja nieorganiczna 45- 50 %
- Substancja organiczna 45- 50 %
- Woda 10 %
- Pokrywa korzeń zęba
- Cement pierwotny – bezkomórkowy
- Cement wtórny- cementocyty
- W cemencie zatopione włókna Sharpeya z ozębnej

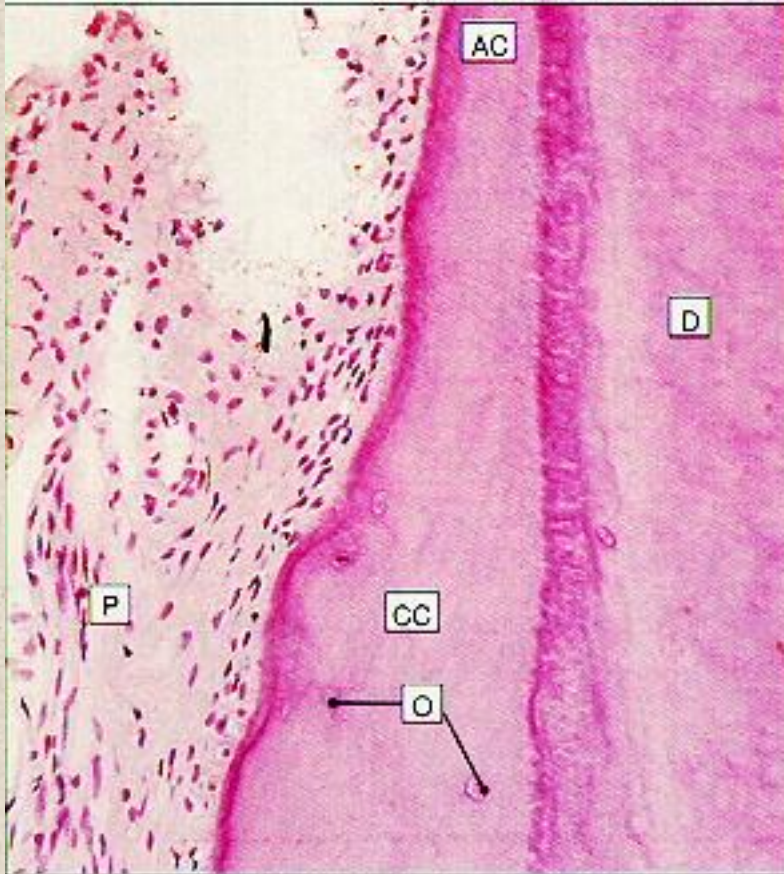
Cement korzeniowy

- Funkcjonalnie należy do aparatu więzadłowego
 - Jest tkanką podobną do kości lecz o odmiennej funkcji i architekturze minerału. Komórki są niemal identyczne
1. Chroni zębinę korzenia
 2. Naprawia ubytki w tk. korzenia
 3. Łączy się z więzadłem ozębnowym
 4. Zapobiega resorpcji korzenia

Cementocyty w jamkach



Cement komórkowy i bezkomórkowy

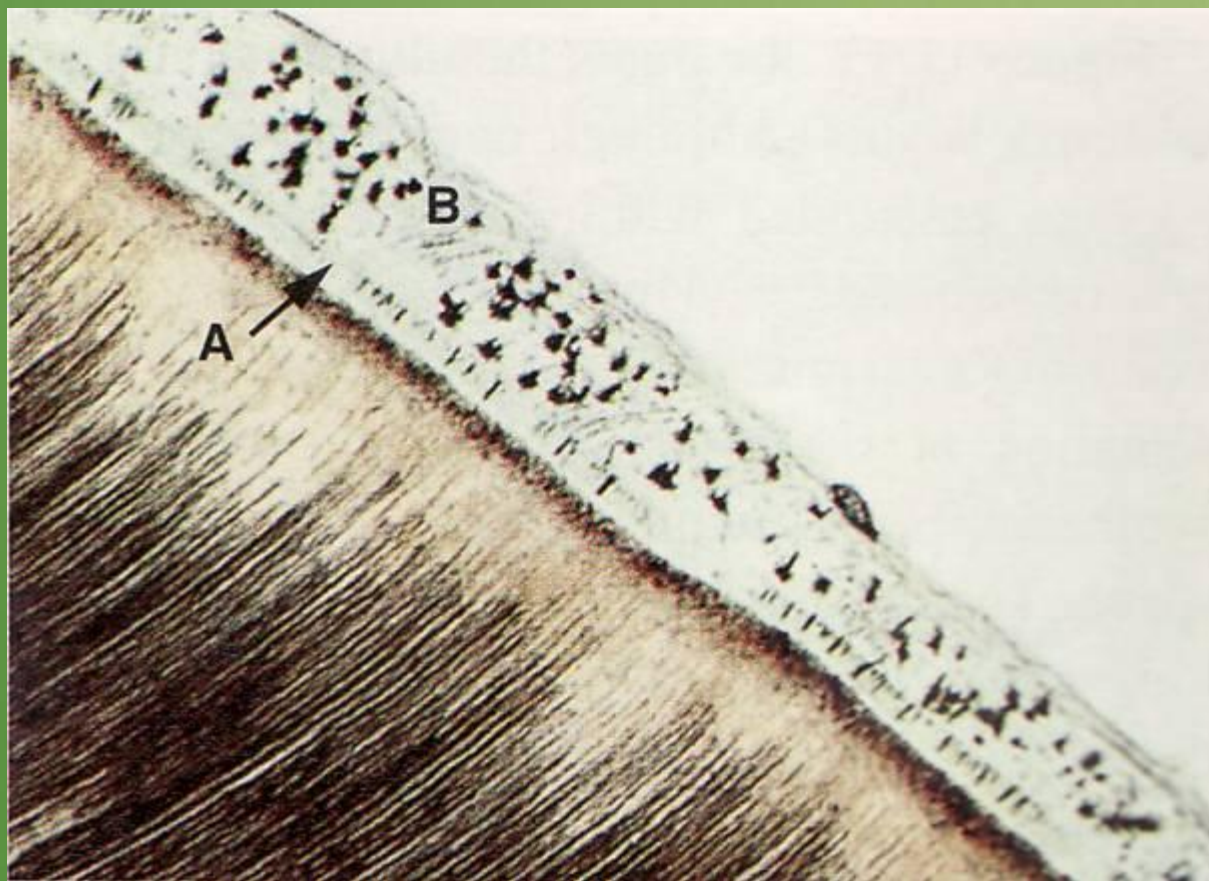
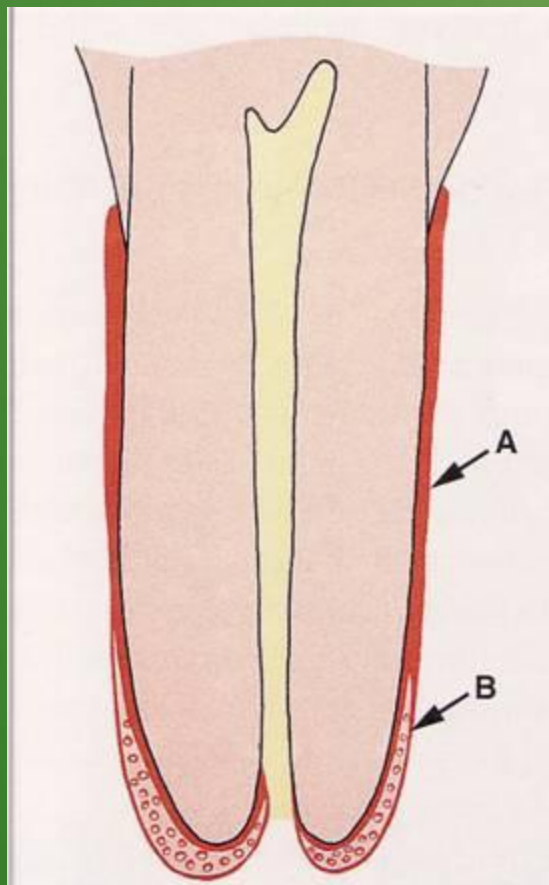


Cement bezkomórkowy składa się tylko ze zwapniałej substancji pozakomórkowej. Jest wytwarzany jeszcze przed wyrżnięciem się zęba. Tworzy cienką warstwę wzdłuż korzenia zęba.

Cement komórkowy (wtórny) zaczyna powstawać po wyrżnięciu się zęba w dolnej części korzenia. Cement wytwarzany jest w ciągu całego życia, tworząc warstwy poroździelane liniami przyrostu.

Cementocyty powstają z cementoblastów, a te pochodzą z mezenchymy woreczka zębowego.

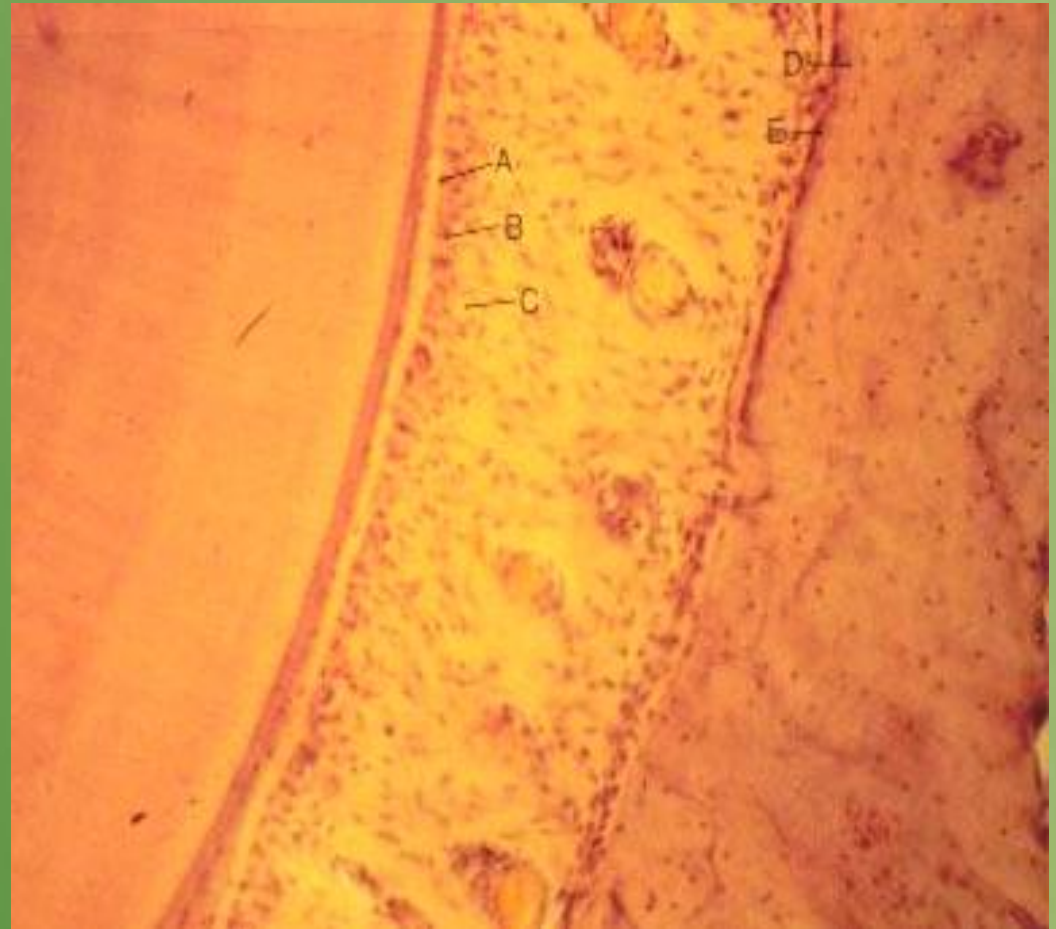
Cement komórkowy i bezkomórkowy

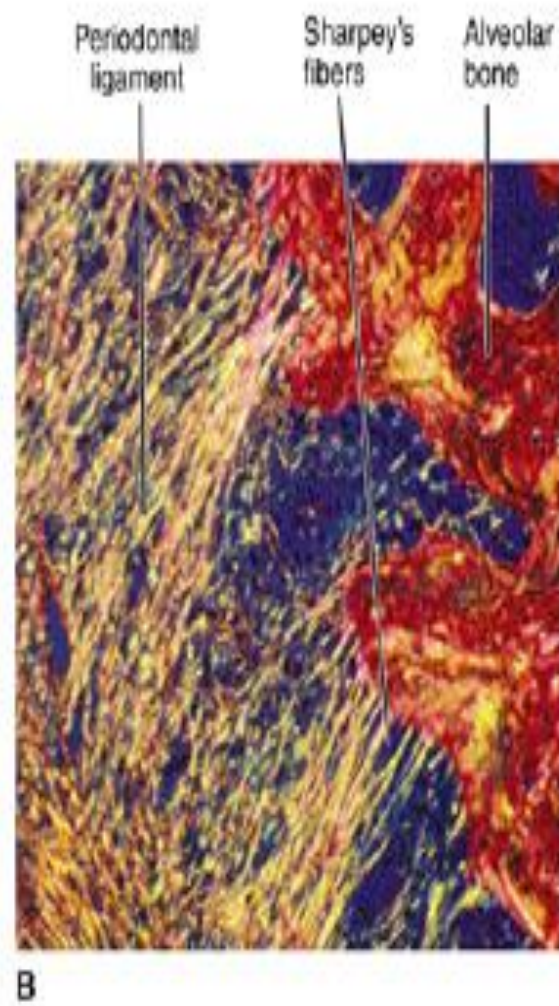
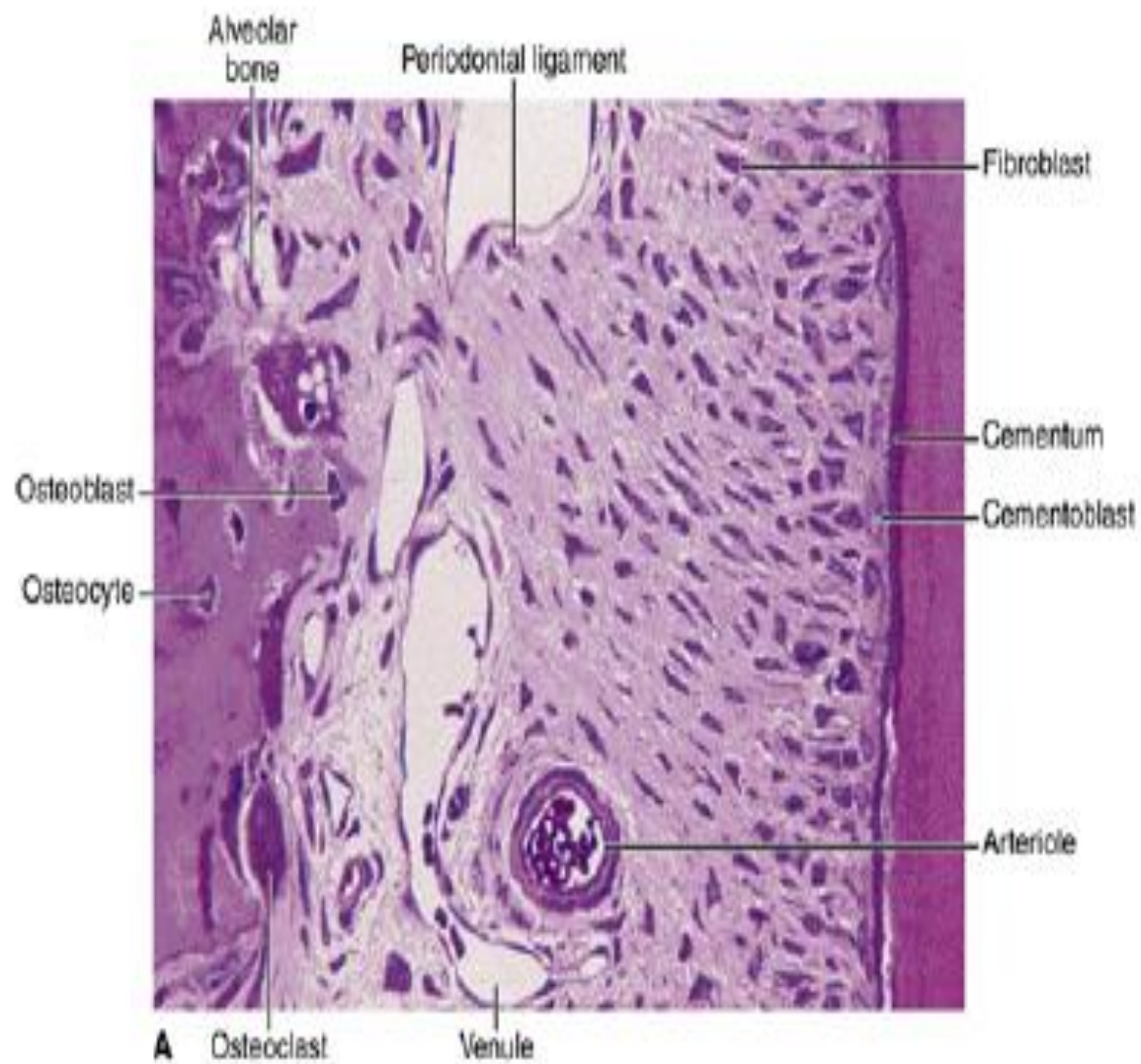


Więzadło ozębnowe

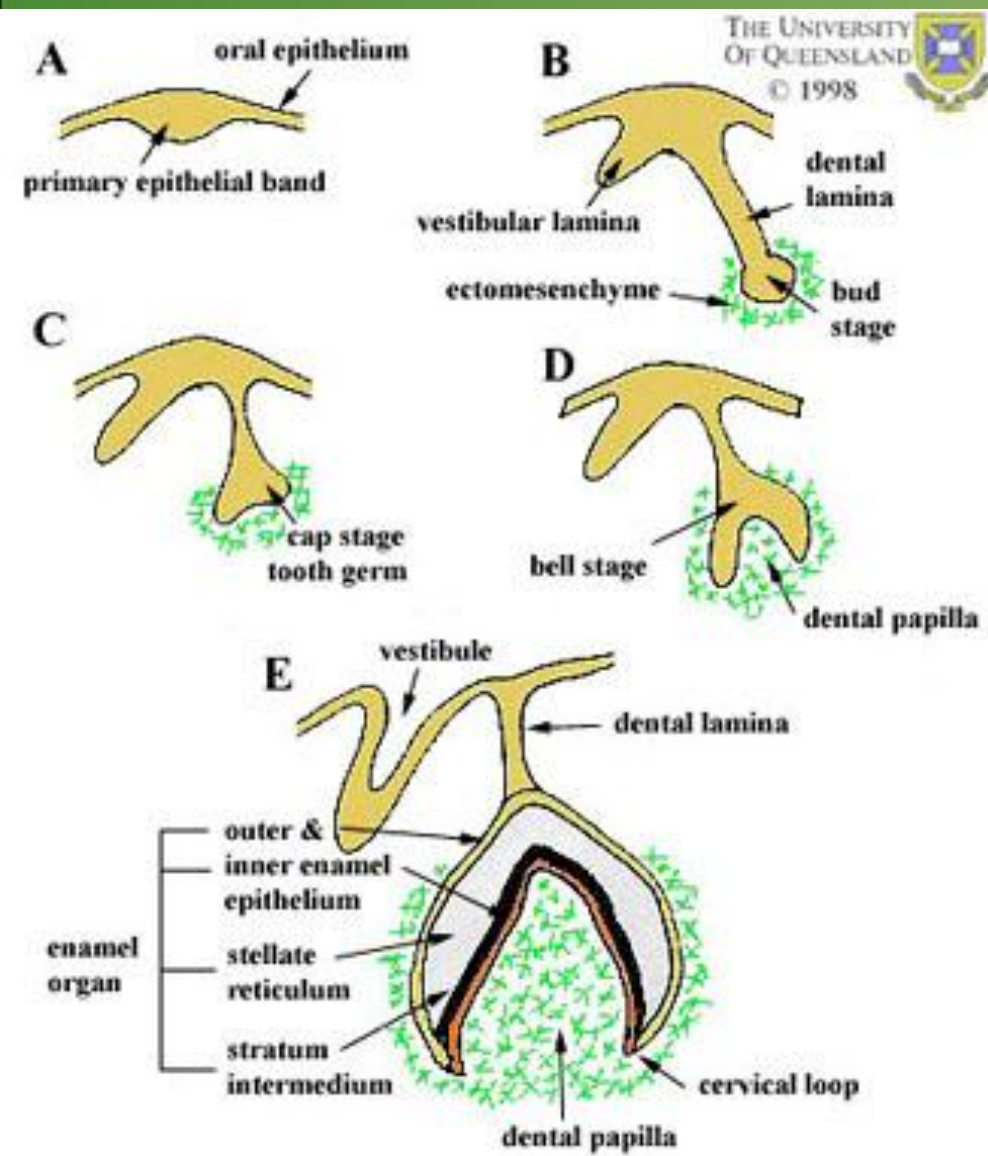
Włókna kolagenowe
(mają krótszy okres
półtrwania niż kolagen
w innych tkankach)

Naczynia krwionośne
Naczynia limfatyczne
Zakończenia nerwowe





Rozwój zęba - schemat



EKTODERMA J USTNEJ

EKTOMEZENCHYMA
(GRZEBIEŃ NERWOWY)

6 tydz- pierwotna listewka zębowa
wtórna listewka zębowa

7-8 tydz- 20 pączków zębowych

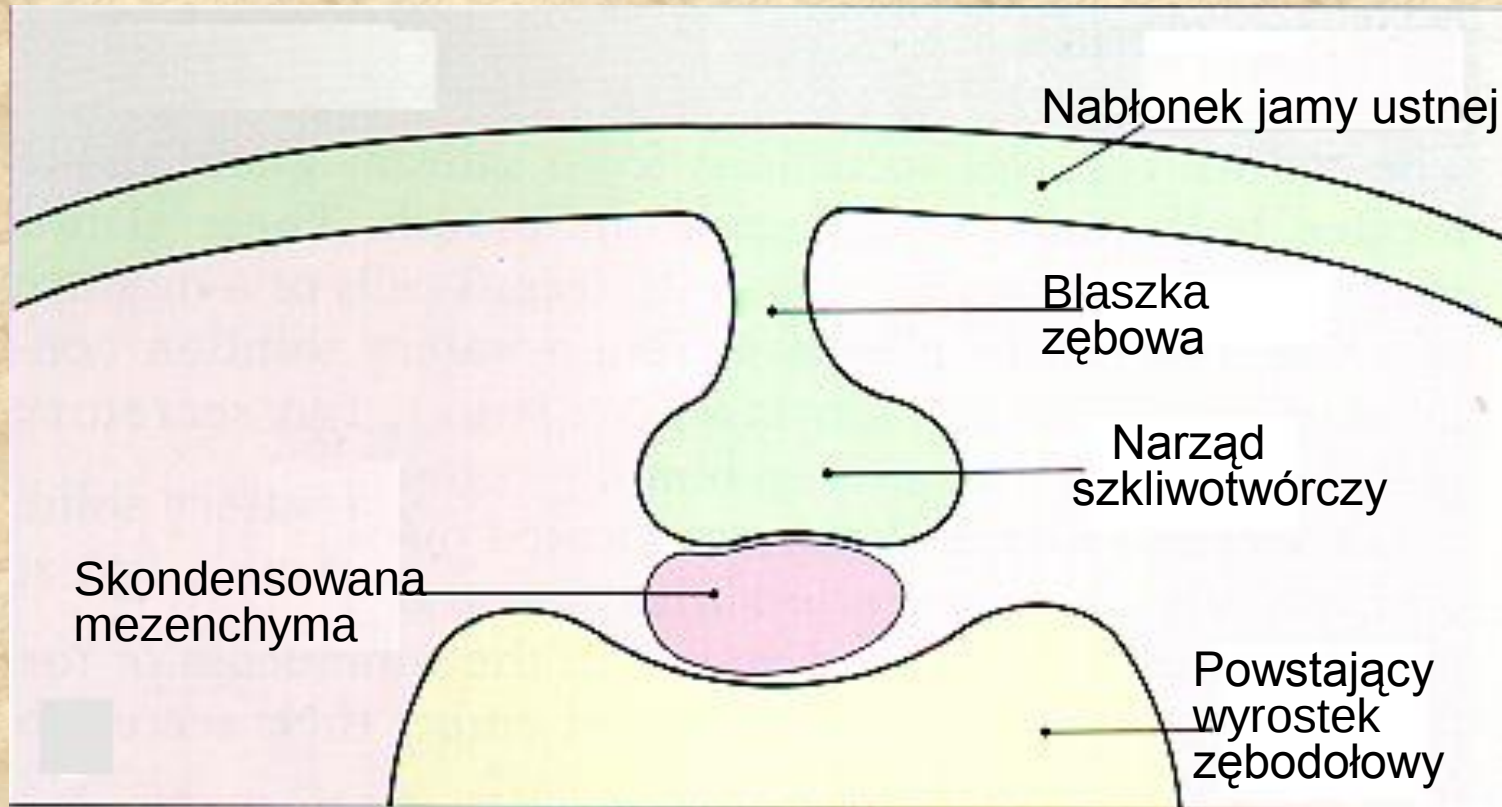
10-12 tydz-zawiązki zębów stałych
przednich i przedtrzonowych

4-5 mies życia płodowego
zawiązki I zęba trzonowego

1 rok życia
zawiązki II zęba trzonowego

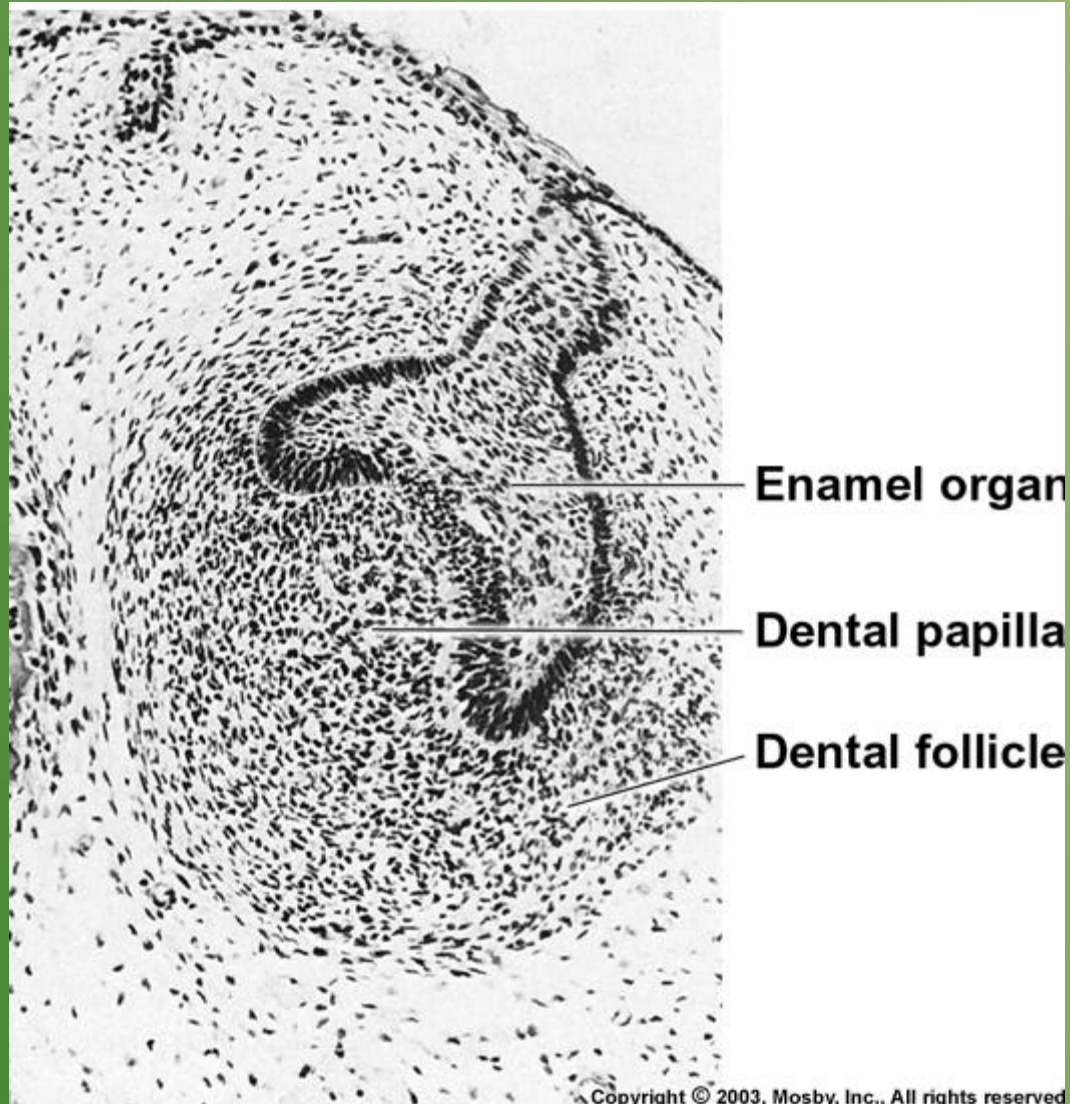
5 r. ż- zawiązki III zęba trzonowego

Rozwój zęba – stadium czapeczki

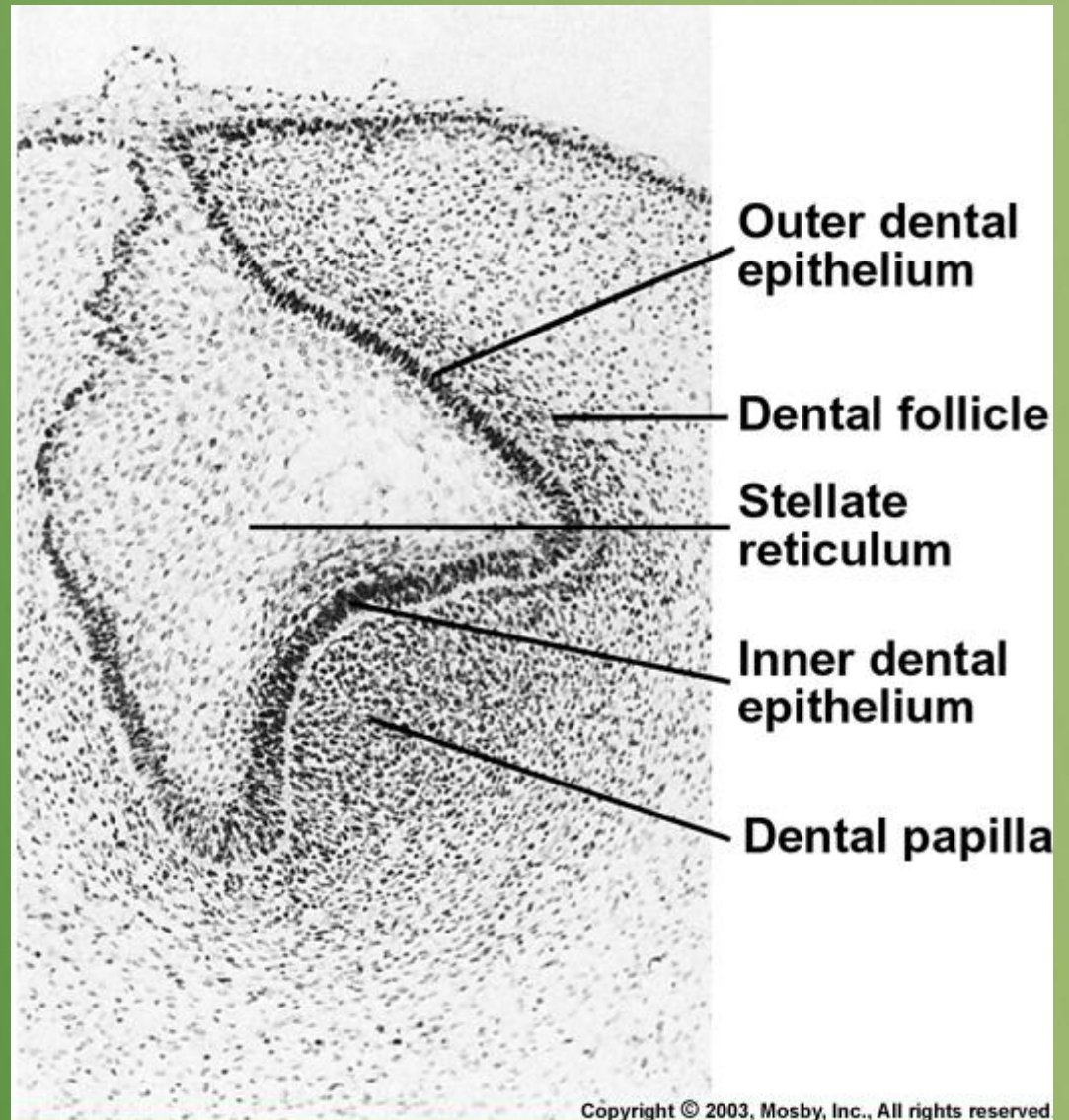


Zęby powstają z ektodermy i mezenchymy. Ektodermalne komórki nabłonka wytwarzają blaszki zębowe z których powstają narządy szkliwotwórcze. Mezenchyma leżąca pomiędzy narządem szkliwotwórczym i kością wyrostka zębodołowego przekształca się w brodawkę zębową, z której powstaje zębina i miazga zęba. **Komórki mezenchymatyczne wokół czapeczki (nie zaznaczone na rycinie) intensywnie się dzielą, tworząc woreczek zębowy, z którego powstanie ozębna i cement.**

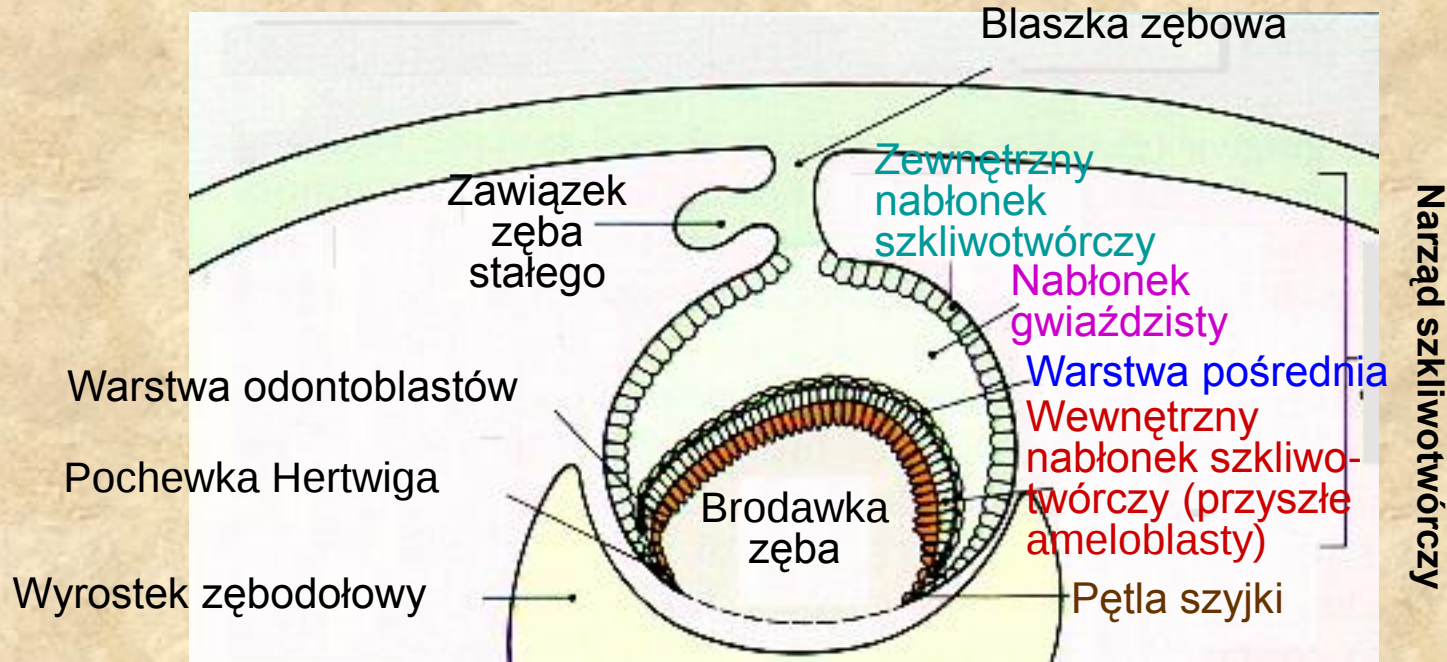
Rozwój – st. czapeczki



Rozwój – st. czapeczki



Rozwój zęba – wczesne stadium dzwonu



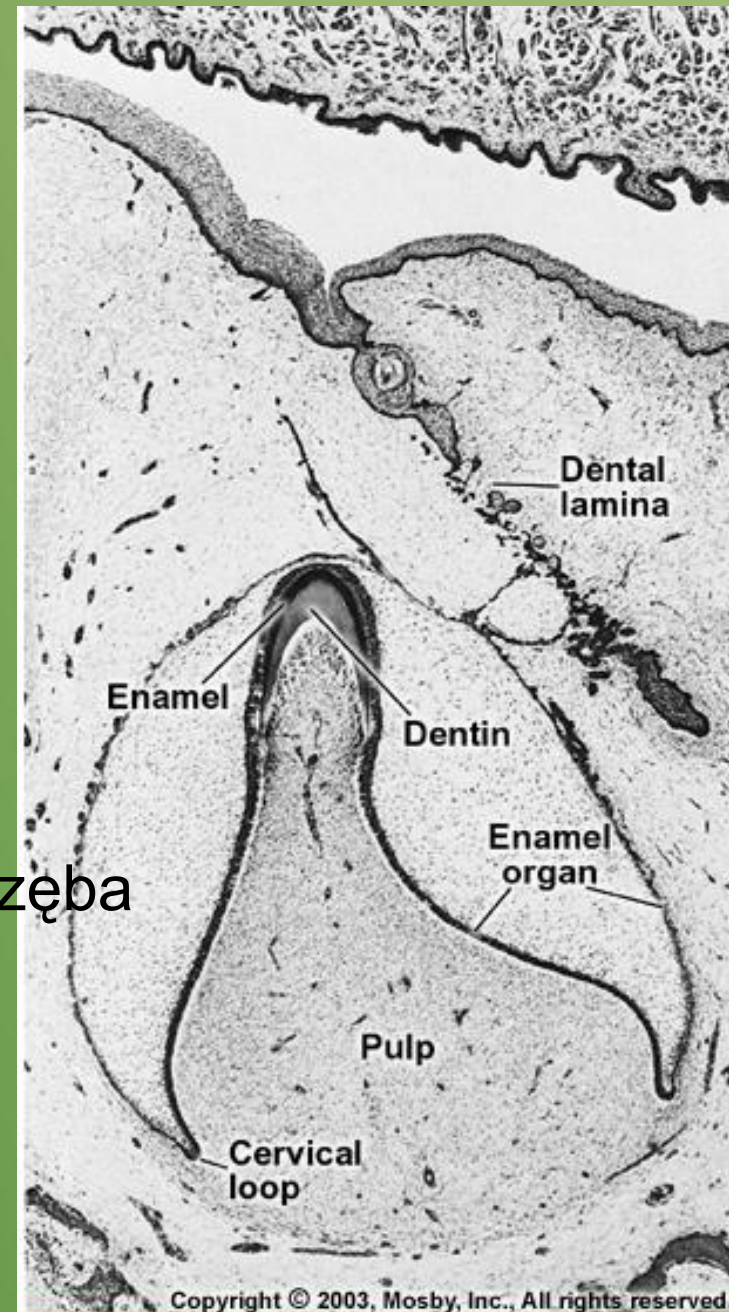
Komórki czapeczki różnicują się w narząd szkliwotwórczy o kształcie dzwonu. W jego części środkowej występuje nabłonek gwiaździsty. Wewnętrzny nabłonek szkliwotwórczy różnicuje się w zewnętrzną warstwę ameloblastów i grubą, wewnętrzną warstwę pośrednią. Miejsce zetknięcia się nabłonka wewnętrznego i zewnętrznego nazywa się pętlą szyjki (cervical loop). Komórki w tym miejscu dzielą się intensywnie i rosną odśrodkowo wytwarzając nabłonkową pochewkę Hertwiga (pochewkę korzeniową), która decyduje o powstaniu korzenia zęba.

Rozwój – st. dzwonu

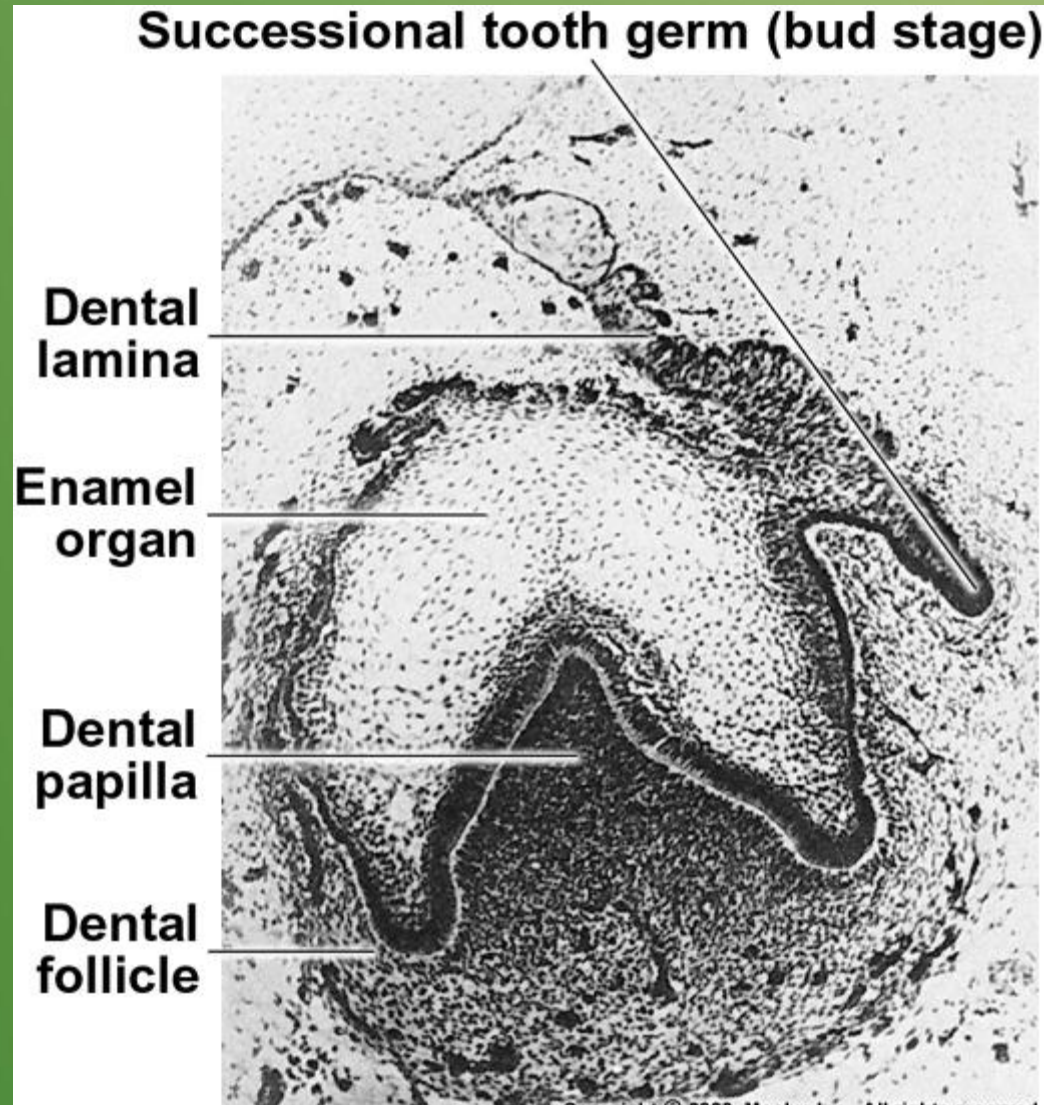
Przejście od st czapeczki do
st dzwonu

FAZA MORFOGENEZY
dochodzi do uformowania
zarysu korony zęba

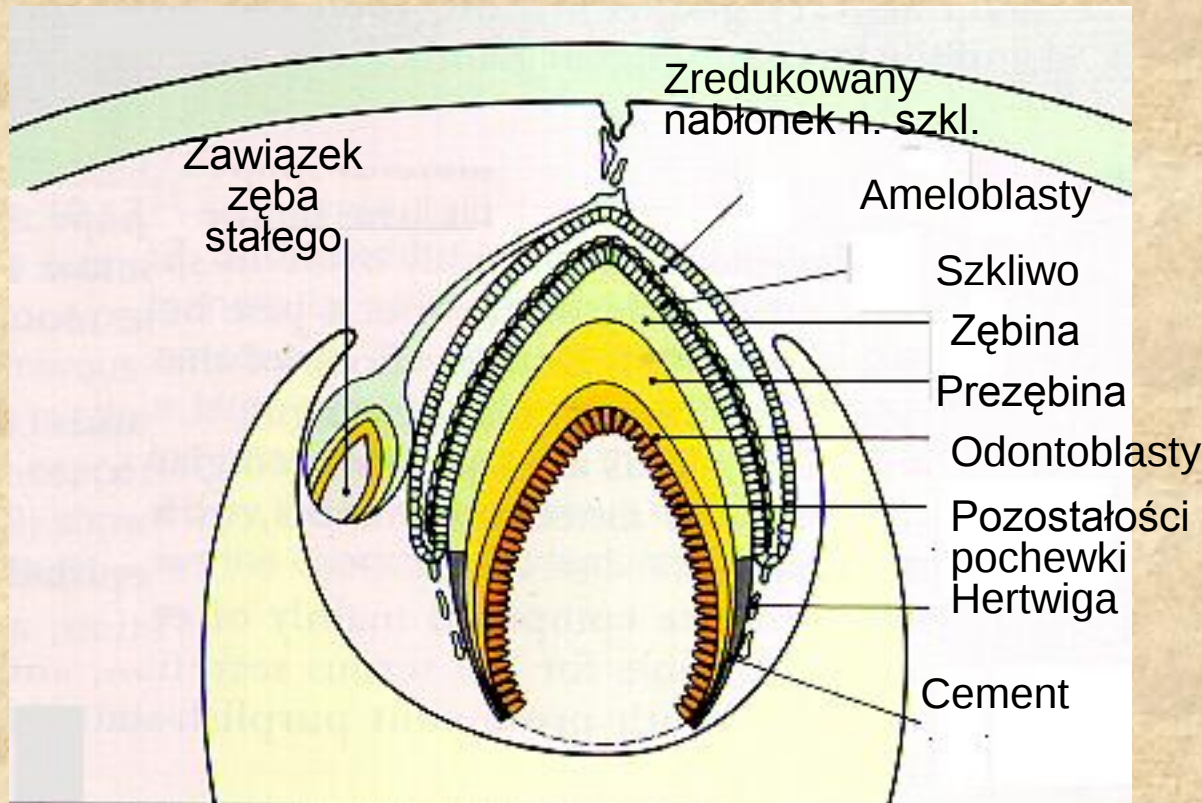
Początek mineralizacji składników zęba
powstaje miazga zęba



Rozwój – zawiązki I i II



Rozwój zęba – późne stadium dzwonu



Odontoblasty tworzą prezębinę, co stymuluje wytwarzanie szkliwa przez ameloblasty. Prezębina szybko ulega zwapnieniu. Brodawka zębowa zostaje otoczona przez zębinę i przekształca się w miąższ zęba. Po zakończeniu tworzenia szkliwa ameloblasty ulegają zwyrodnieniu. Komórki pochewki Hertwiga zaczynają degenerować po wytworzeniu cementu. Z woreczka zębowego (brak na rycinie) powstaje cement i ozębna.

STADIUM HISTOGENEZY

POWSTANIE TKANEK SPECYFICZNYCH DLA ZĘBA



ameloblasts

enamel

dentin

odontoblasts

dental papilla

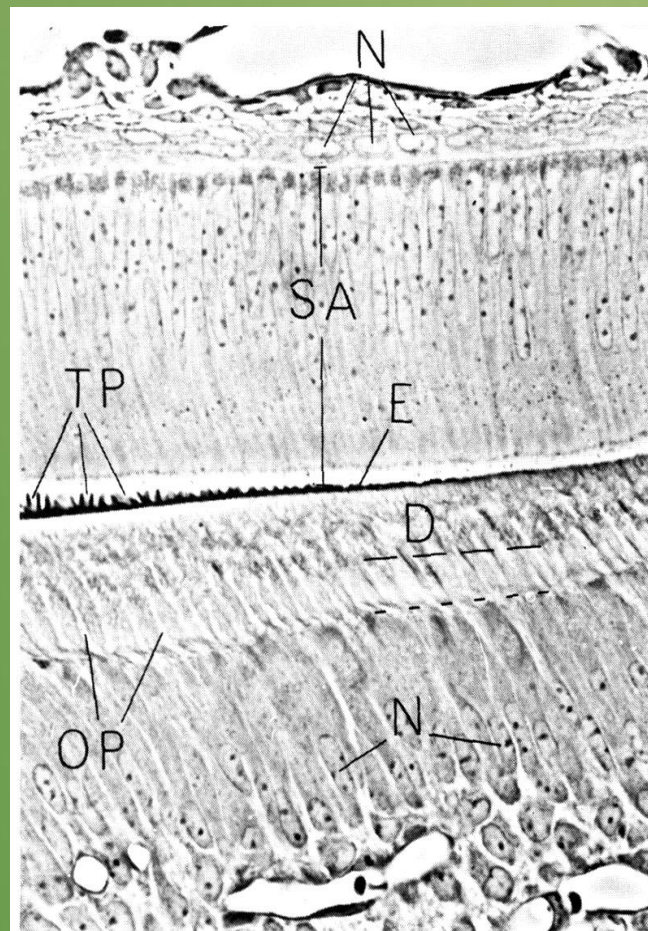
Wytwarzanie szkliwa

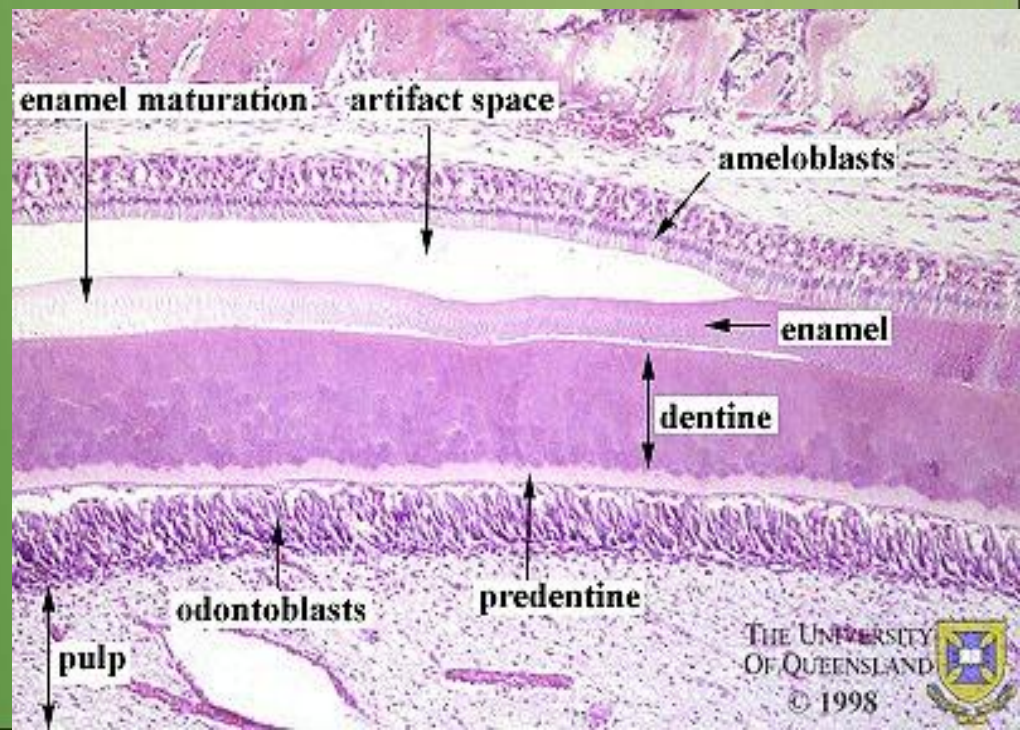
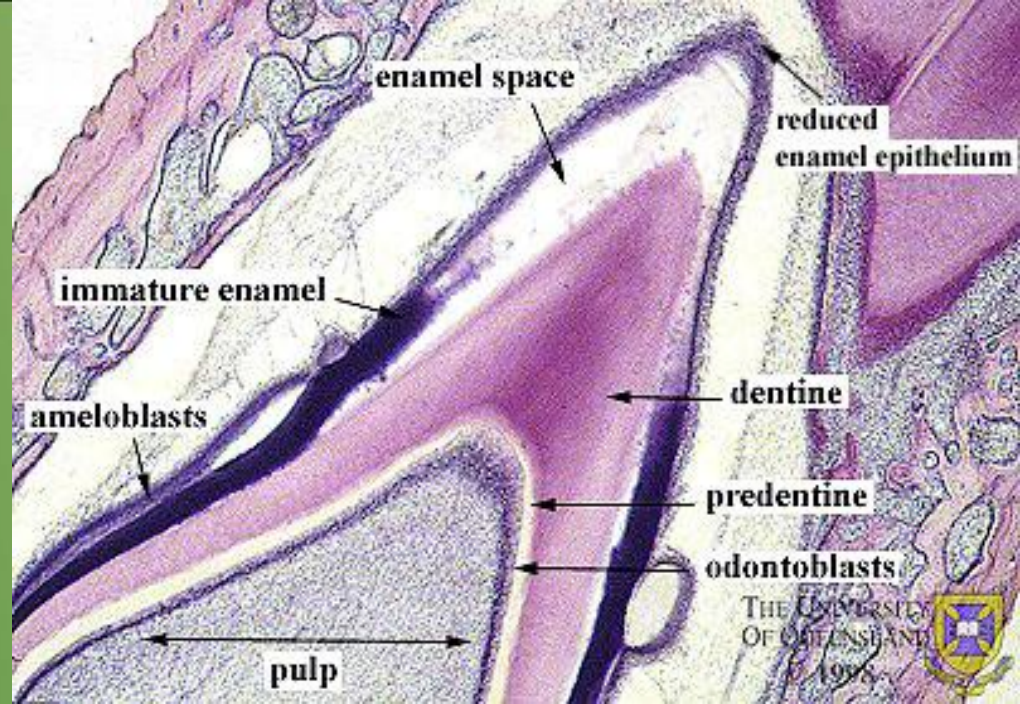
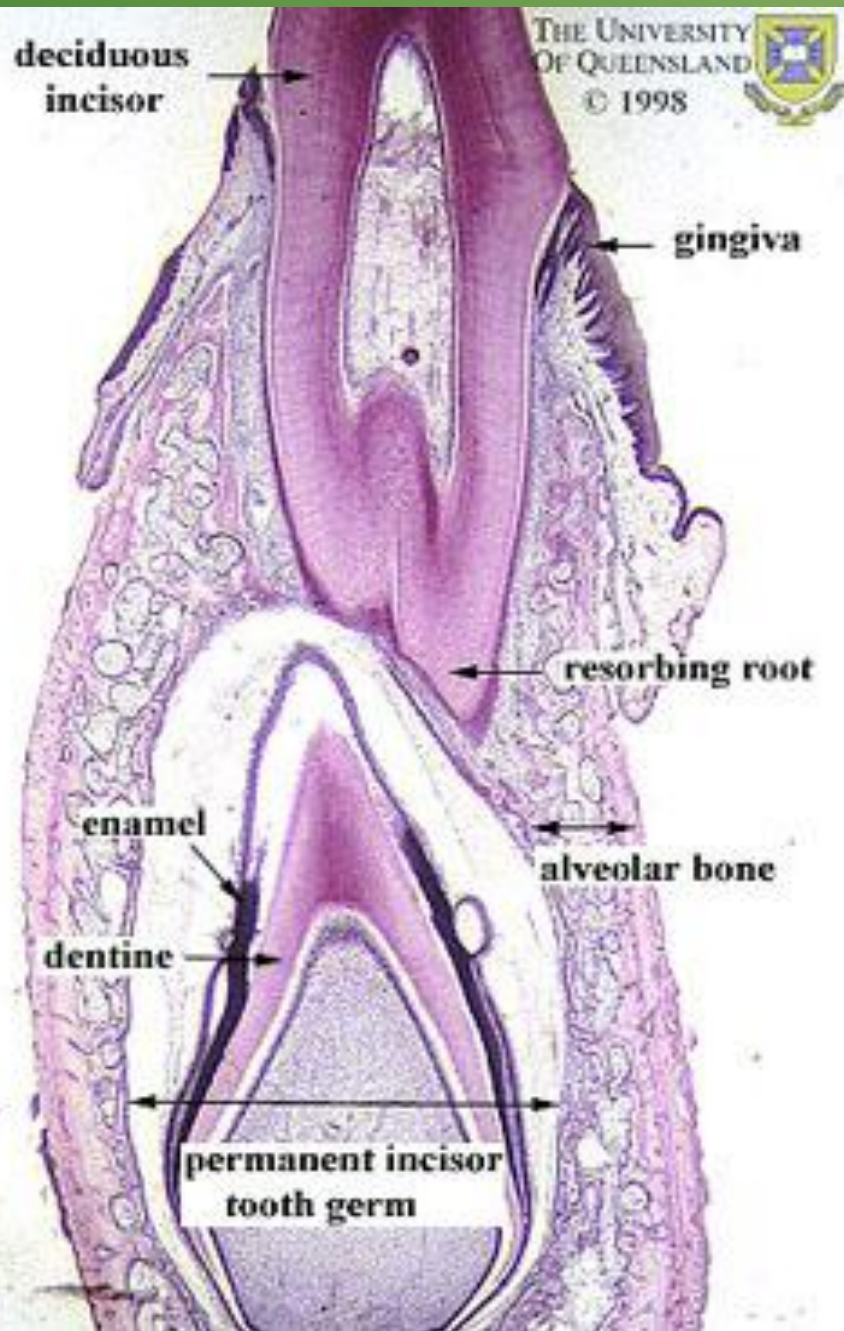
Ameloblasty

Wypustki Tomes'a
Szkliwo

Zębina

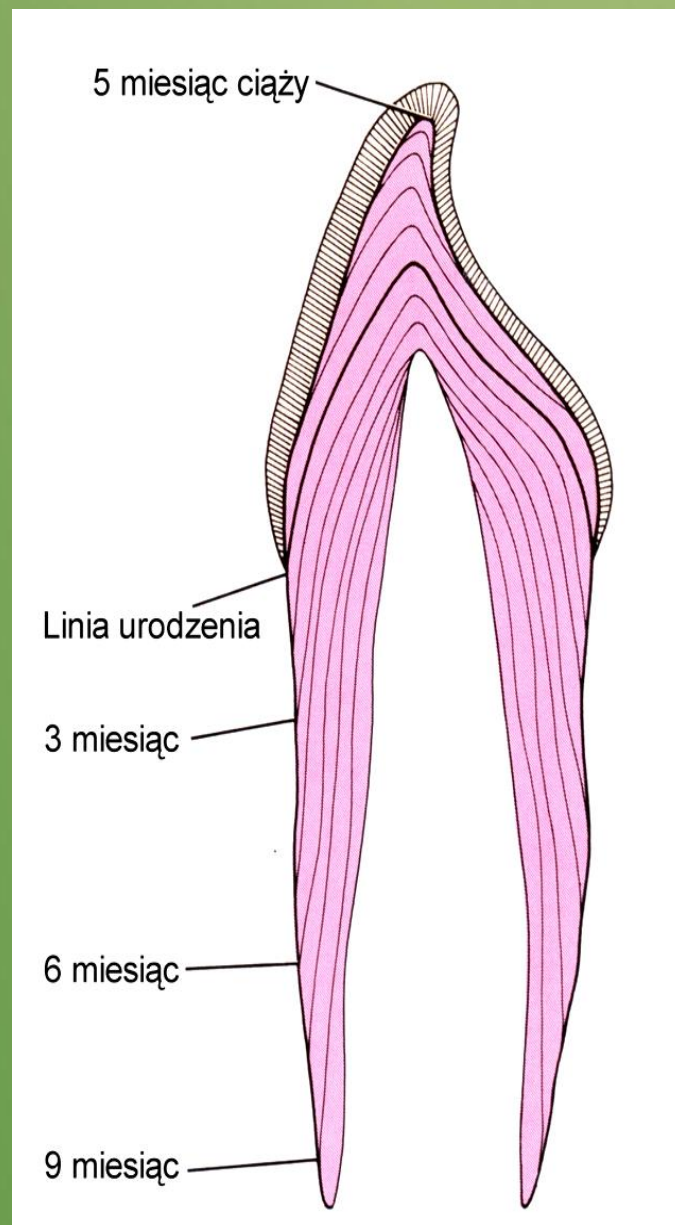
Odontoblasty



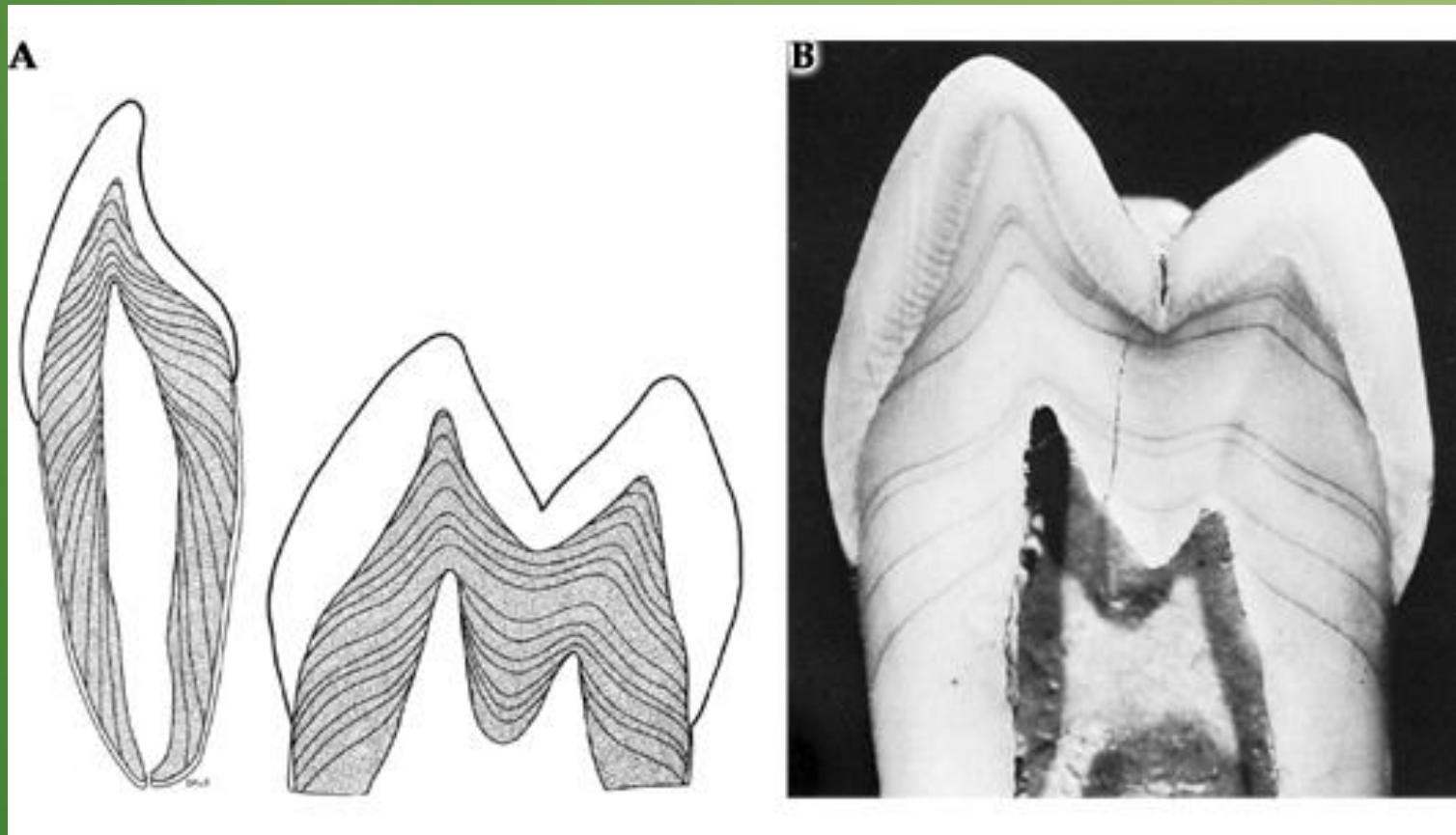


Rozwój zęba

Linie Ebnera

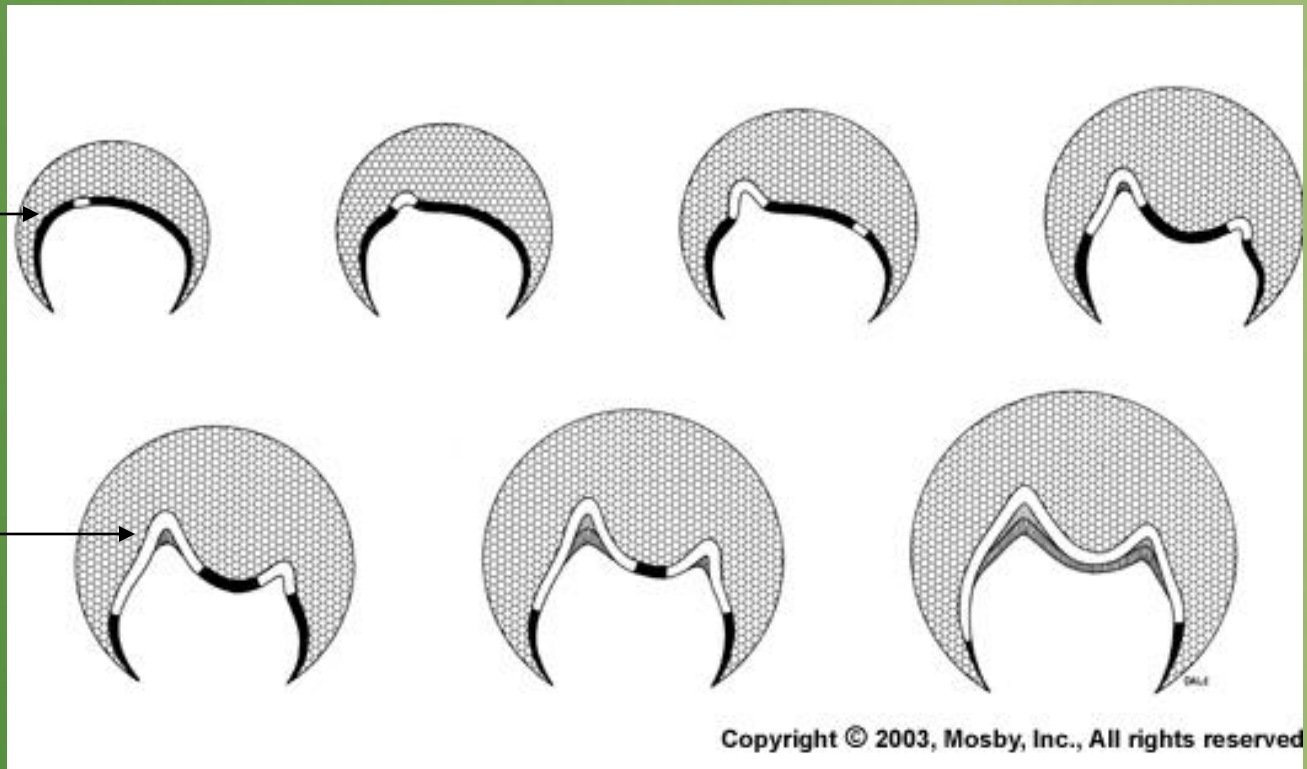


Rozwój zęba – linie tetracyklinowe

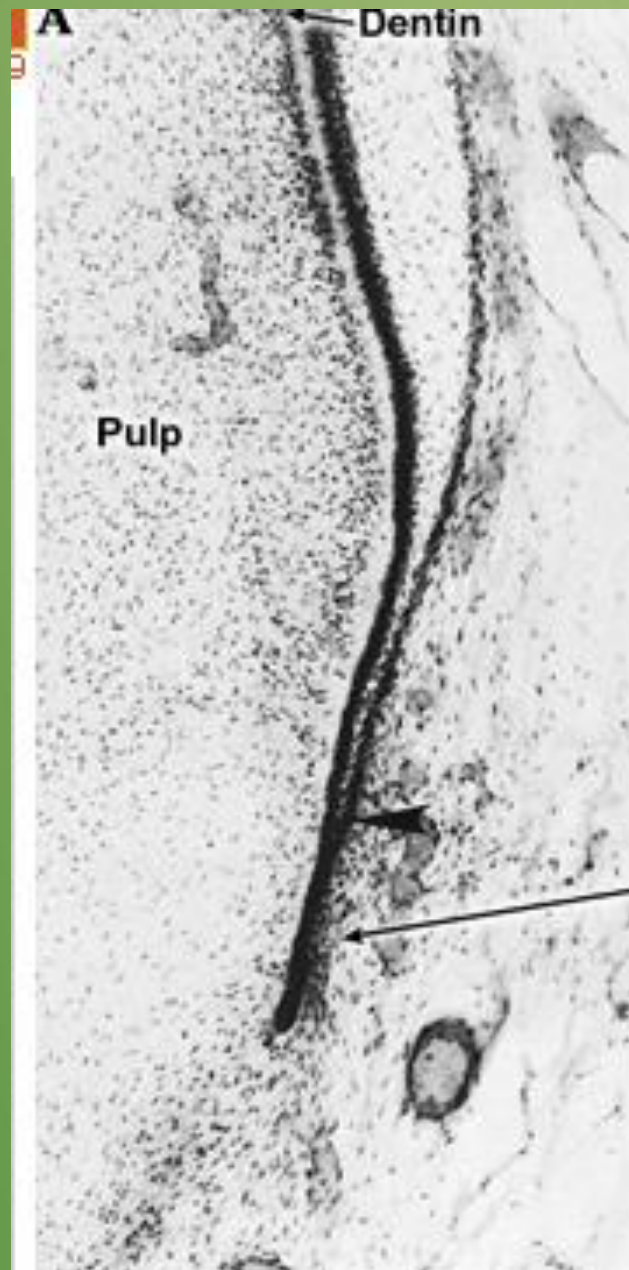


Rozwój – kształt korony

Komórki dzielące się

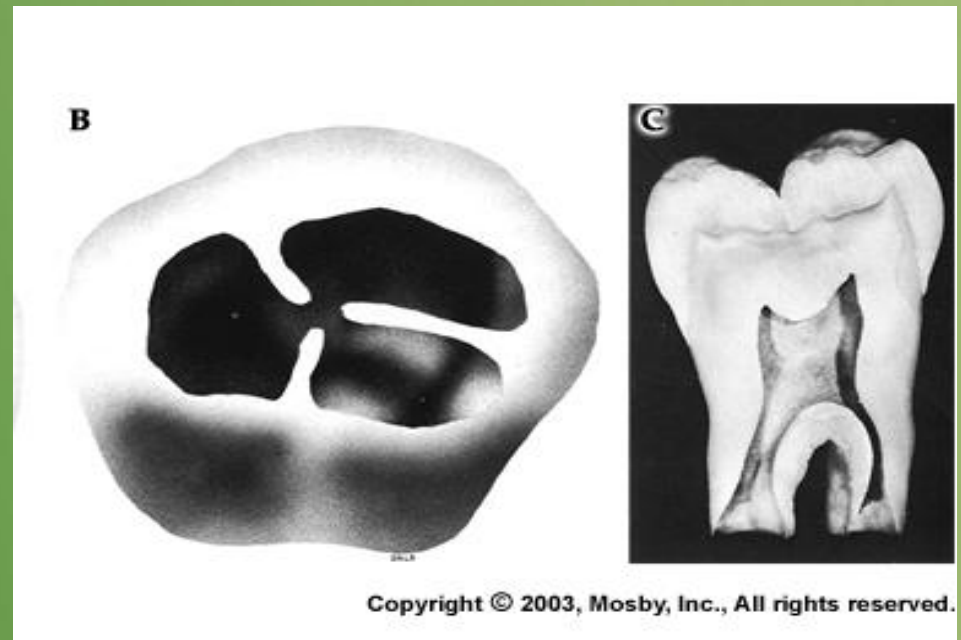
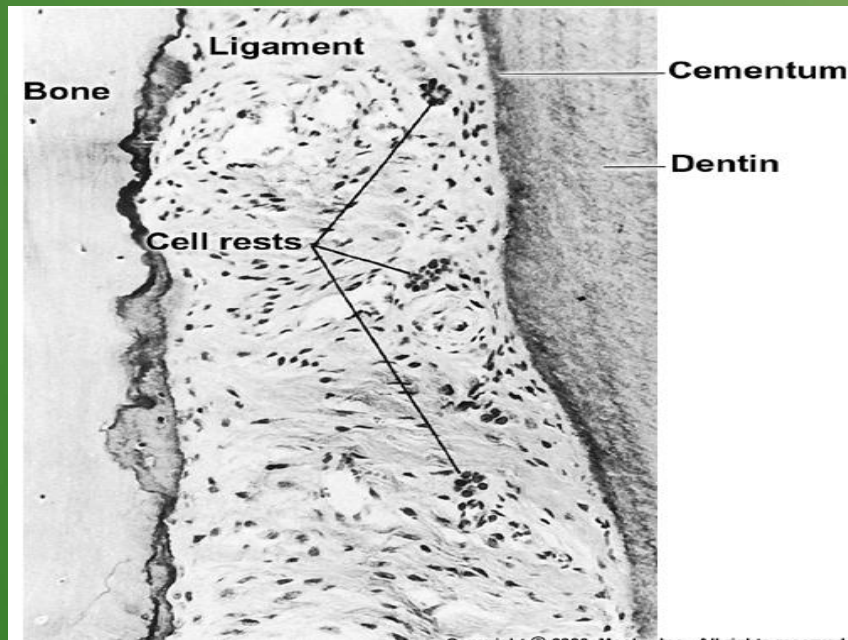


Formowanie korzenia

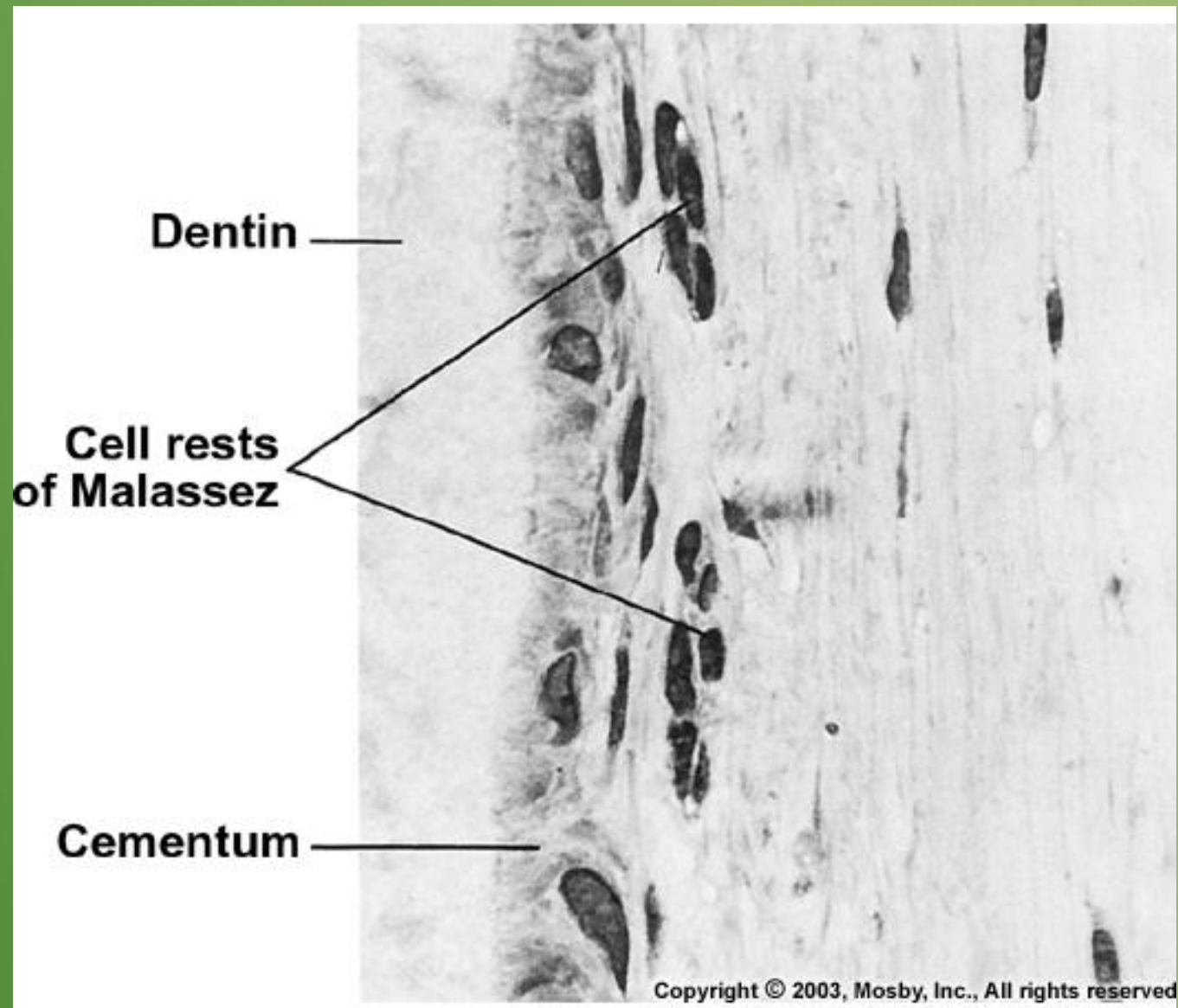


Pochewka
Hetwiga

Formowanie korzenia, c.d.



Wyspy Malasseza



Wyrzynanie się zęba

przesuwanie się zęba z miejsca jego rozwoju w kościach szczęk do jego funkcyjnej pozycji w jamie ustnej.

Wyróżniamy trzy fazy:

-przederupcyjną – kończy się kształtowanie korony, dokonuje się mineralizacja szkliwa i zębiny, rozpoczyna się kształtowanie korzenia

-przedfunkcyjna – rozpoczyna się ukazaniem korony zęba w jamie ustnej i trwa do momentu uzyskania kontaktu z zębem przeciwnym

-funkcyjna – dalszy wzrost korzenia, tkanek okołowierzchołkowych

mineralizacja zęba zaczyna się zawsze w najwyższym punkcie korony, potem proces obejmuje szyjkę i przechodzi na korzeń. Z tą chwilą rozpoczyna się ruch erupcyjny zęba w kości w kierunku tworzącego się na jego przejęcie wyrostka zębodołowego wyrzynanie zęba,

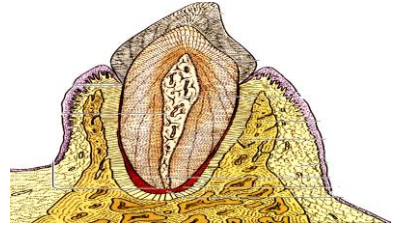
Czynna faza tego procesu kończy się z chwilą zetknięcia z zębem przeciwnym.

W **fazie biernej** tworzy się fizjologiczny rowek dziąsłowy.

SEMIANRIUM - Rozwój zęba i przyzębia, ruchy fizjologiczne zębów: erupcja, dryft mezjalny, ruchy ortodontyczne.

ĆWICZENIE - Budowa histologiczna zęba i przyzębia na różnych etapach rozwoju.

1. Szlif zębiny (preparat 100, kanalik zębinowy, przestrzenie międzykuliaste - p.m.);
2. Rozwój zęba - (preparat 103: narząd szkliwotwórczy, adamantoblasty, niedojrzałe szkliwo, zębina, kanaliki zębinowe, miazga zęba, odontoblasty - p. m.; miazga, odontoblasty - p. d.);
3. Przekrój zęba dojrzałego (preparat 101, kość wyrostka zębodołowego, włókna ozębnej, cement, zębina i miazga - p. m.).
4. Otwór wierzchołkowy zęba (preparat nr 102)



Przekrój strzałkowy przez ząb sieczny osadzony w wyrostku zębodołowym żuchwy