

Endokrine Organe

Lutz Slomianka, Anatomisches Institut, UZH

Lernziele und Lernstoff

... sind Kenntnis und Verständnis der Begriffe, Daten und Konzepte, die in den Vorlesungsunterlagen vorgestellt werden.

- ▶ **kL** = kein Lernstoff
- ▶ Namen als Markierungen in Abbildungen, die im Text **nicht** erwähnt werden, sind kein Lernstoff.
- ▶ Deutsche oder lateinische Namen lernen? Soweit es sinnvoll ist werden in den Examensfragen beide Namen erscheinen.
bla bla Nebenniere (Gl. suprarenalis) bla bla?
- ▶ Für das Nacharbeiten der Vorlesung ist ein **gutes Lehrbuch sehr empfehlenswert**.
- ▶ Gültig für all meine Vorlesungen in der Anatomie & Physiologie II

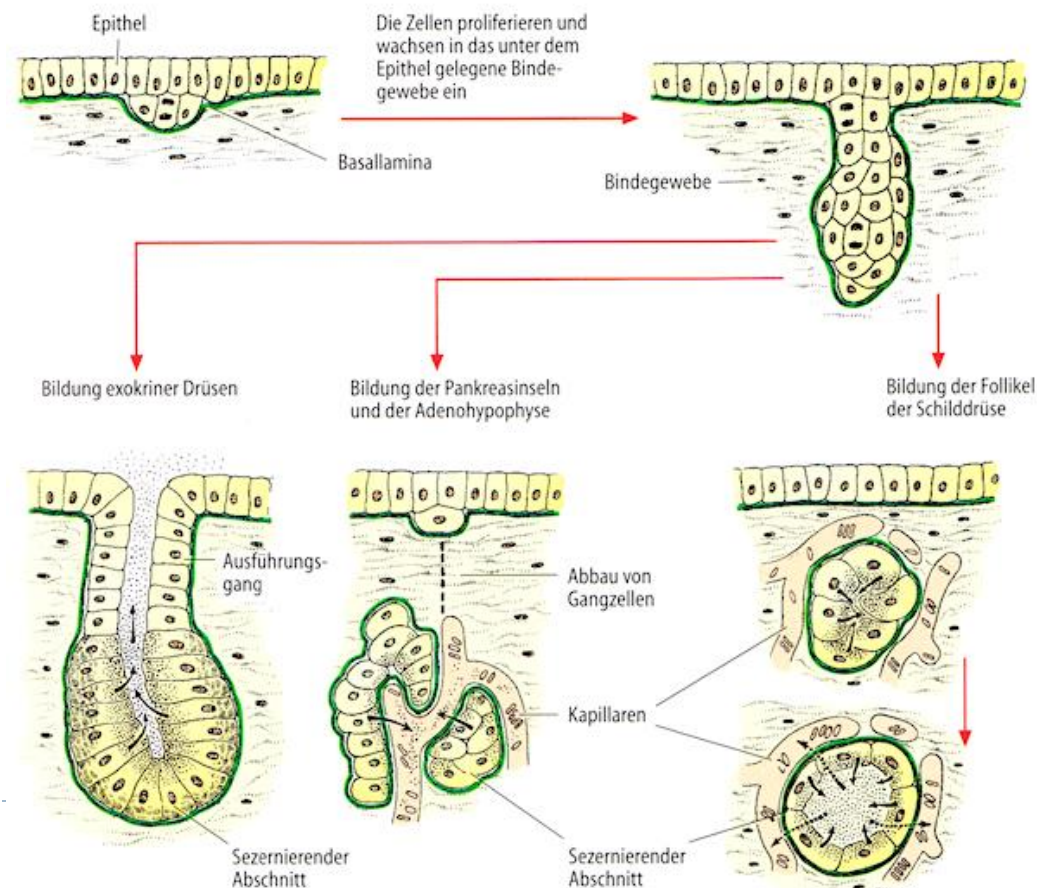
Endokrines System

Signalübertragung im Körper

- ▶ Nervensystem: elektrische Impulsleitung
 - ▶ schnell, oft Punkt-zu-Punkt Verbindungen und Effekte
- ▶ endokrines System: chemische Impulsleitung → Hormone
 - ▶ langsamer, oft globale Effekte
 - ▶ **autokrin**: das Hormon beeinflusst die Zelle, die es sezerniert
 - ▶ **parakrin**: das Hormon beeinflusst Zellen in der Nähe der sezernierenden Zelle
Beispiele in den Vorlesungen zum Verdauungstrakt
 - ▶ **endokrin**: das Hormon wird in den Blutstrom abgegeben und erreicht über diesen die Zielorgane oder Gewebe
- ▶ Interaktionen zwischen Nervensystem und endokrinem System
 - ▶ Kernstück: **Hypophyse**

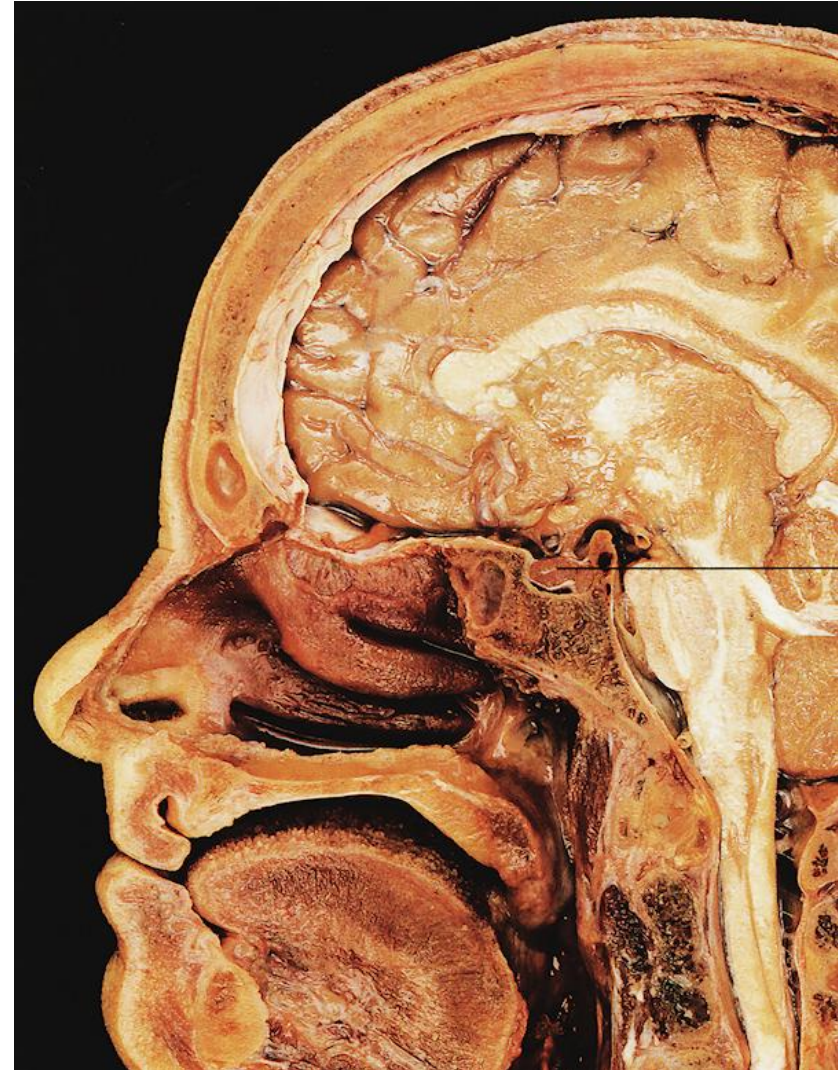
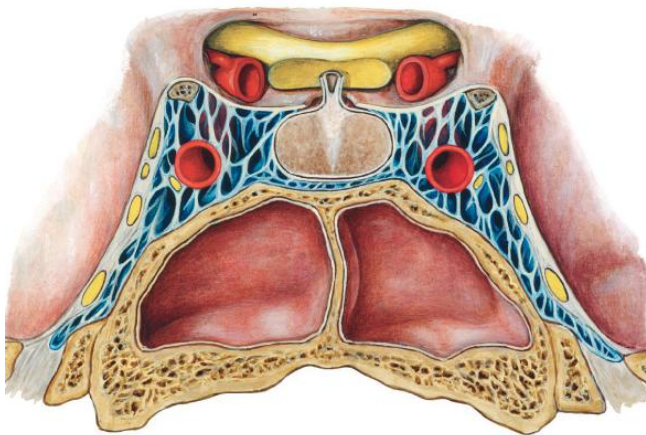
Endokrines System

- ▶ Organe mit endokrinem Anteil
 - ▶ separat besprochen (siehe Unterlagen): **Niere** (Erythropoietin, EPO), **Pankreas** (Langerhans-Inseln; Insulin, Glucagon etc), **Ovar** (Corpus luteum; Progesteron > Östrogene) und **Testis** (Testosterone)
- ▶ die meisten Hormone werden auch von Nervenzellen des ZNS synthetisiert und funktionieren im ZNS als Transmitter oder Cotransmitter
- ▶ die Entwicklung endokriner Drüsen verläuft zunächst analog zu der Entwicklung exokriner Drüsen – dann **Verlust des Ausführungsganges**



Hypophyse

- ▶ Hirnanhangdrüse
- ▶ Die Hypophyse befindet sich in der Sella turica (Türkensattel) in der **Fossa hypophysialis** des hinteren Os sphenoidale (Keilbein)
- ▶ umgeben von einer dünnen Bindegewebskapsel
- ▶ versorgt von der A. hypophysealis inferior und superior



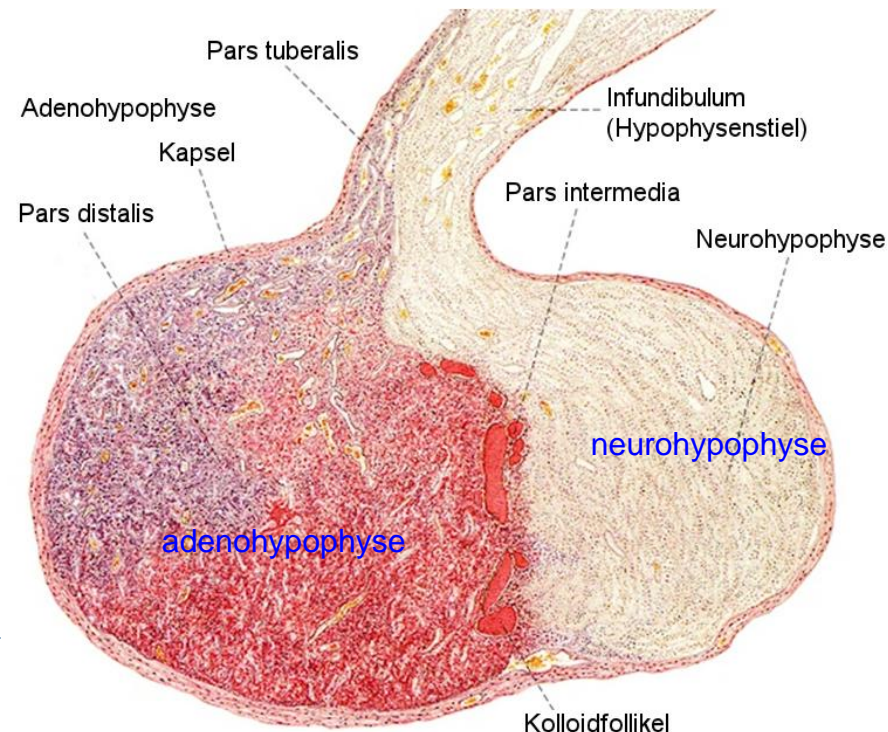
Hypophyse: Entstehung und Aufbau

- ▶ Entwicklung aus dem Dach des Stomodeums (embryonaler Vorläufer der Mundhöhle) und Boden des sich entwickelnden Diencephalons (Zwischenhirn)

Development of the Hypophysis

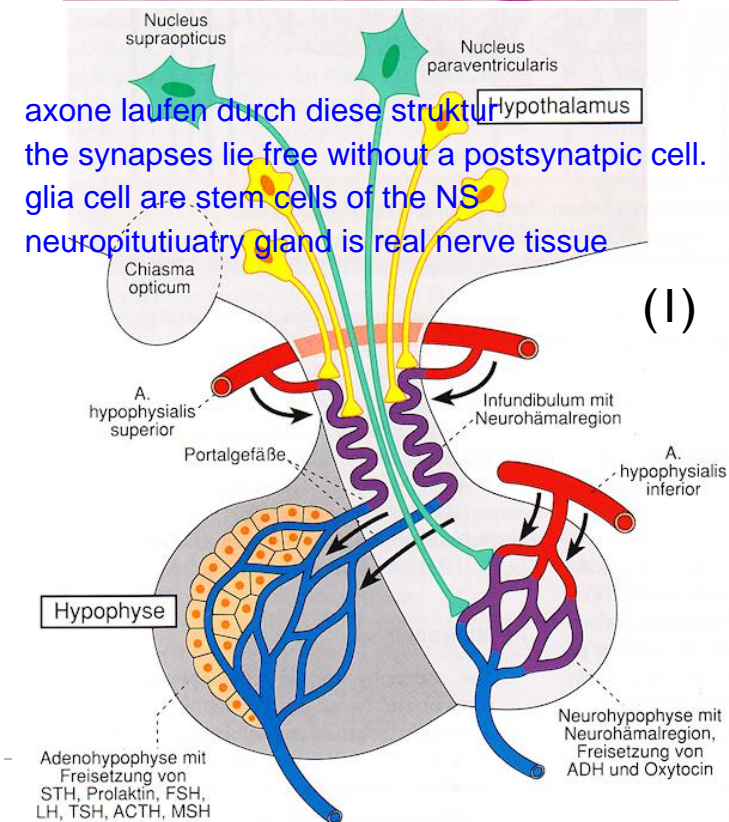
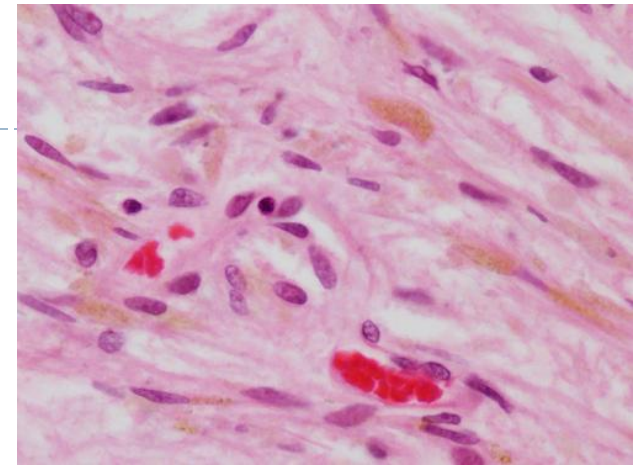
Das heisst

- ▶ teilweise Nervengewebe: Hypophysenhinterlappen oder **Neurohypophyse**
- ▶ teilweise nicht-neurales ektodermales Gewebe: **Adenohypophyse**
 - ▶ **Pars Tuberalis**
 - ▶ **Pars intermedia**
 - ▶ **Pars distalis**



Neurohypophyse: Funktion

- ▶ Freisetzung der Hormone aus Nervenendigungen des **Nuclei supraopticus, paraventricularis** und **arcuatus**
 - ▶ Hering-Körperchen = besonders grosse Nervenendigungen
 - ▶ Pituizyten = Stützzellen = Gliazellen
- ▶ **Oxytocin**
 - ▶ Kontraktion der glatten Muskulatur der Areolae und Gl. mammaria (Milchejektion) und der Geschlechtsorgane (z.B. Wehen); Steuerung sozialer Interaktionen ('Kuschelhormon')
- ▶ **Anti-diuretisches Hormon (ADH)**
 - ▶ ADH-sensitive Aquaporine der Niere
- ▶ **Liberine und Inhibine**
 - ▶ releasing-factors und release-inhibiting factors der Hormone der Adenohypophyse – z.B. Corticotropin releasing hormon (CRH)
 - ▶ erreichen die Adenohypophyse über Portalgefäße



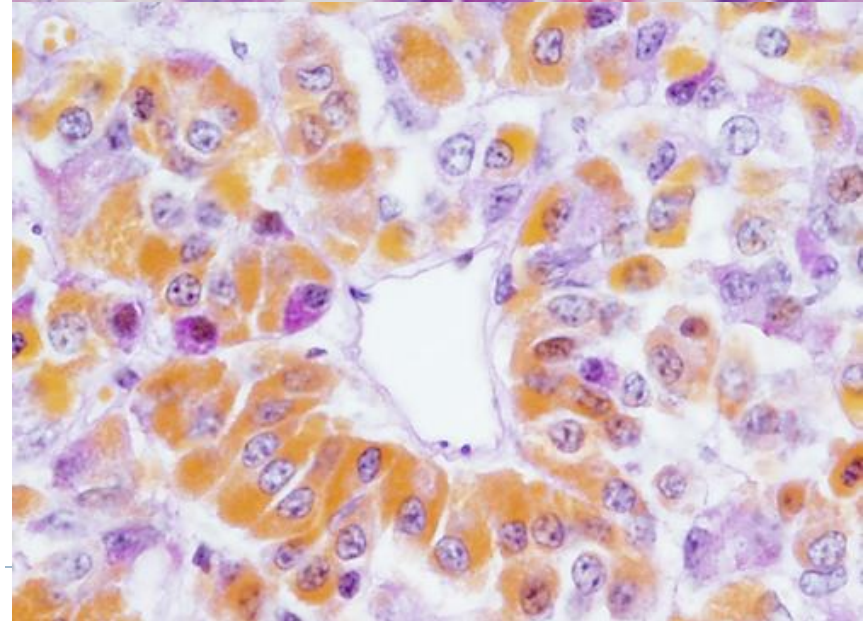
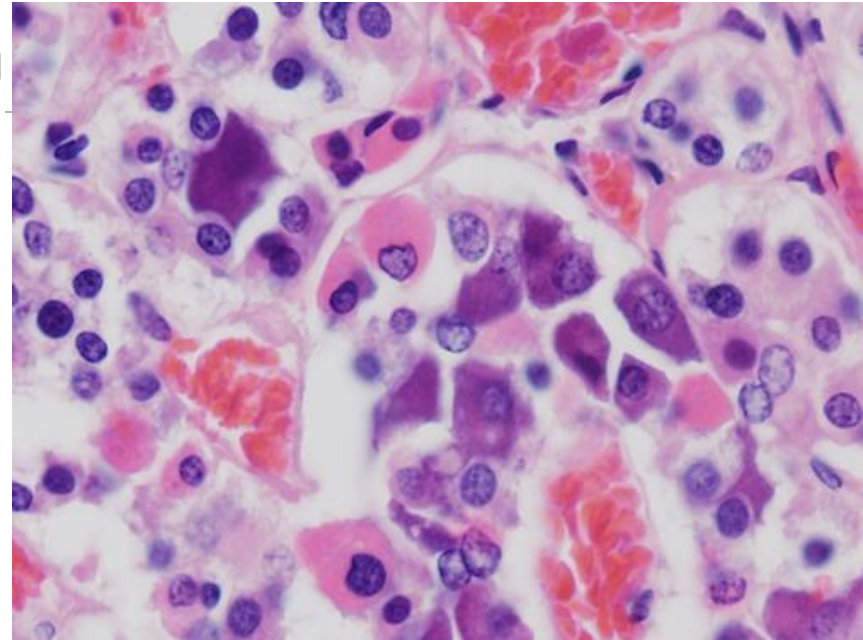
Adenohypophyse: Funktion

- ▶ Zellstränge oder Zellnester
- ▶ Sinusoide
- ▶ spärliches Bindegewebe
- ▶ Peptidhormone
 - ▶ Zellen reich an rER und prominenter Golgi-Apparat

orange: azidophile zellen, violett: basophile zellen

drei unterschiedlich färbende
endokrine Zelltypen:

- ▶ **azidophile Zellen**
 - ▶ **somatotrope Zellen**: am zahlreichsten;
growth hormone (GH or somatotropes
Hormon, STH)
 - ▶ **mammotrope** (oder lactotrophe) **Zellen**:
Prolaktin



Adenohypophyse : Funktion

▶ basophile Zellen

- ▶ **thyrotrope Zellen:** thyroid stimulating hormone (TSH oder Thyrotropin)
- ▶ **gonadotrope Zellen:** follicle stimulating hormone (FSH) und luteinizing hormone (LH) → männliche **und** weibliche Geschlechtsorgane
- ▶ **corticotrope Zellen:** adrenocorticotrophic hormone (ACTH or corticotropin) → Nebennierenrinde; **Lipotropin (LPH)** – aus ACTH und LPH auch **melanocyte stimulating hormone (MSH)**

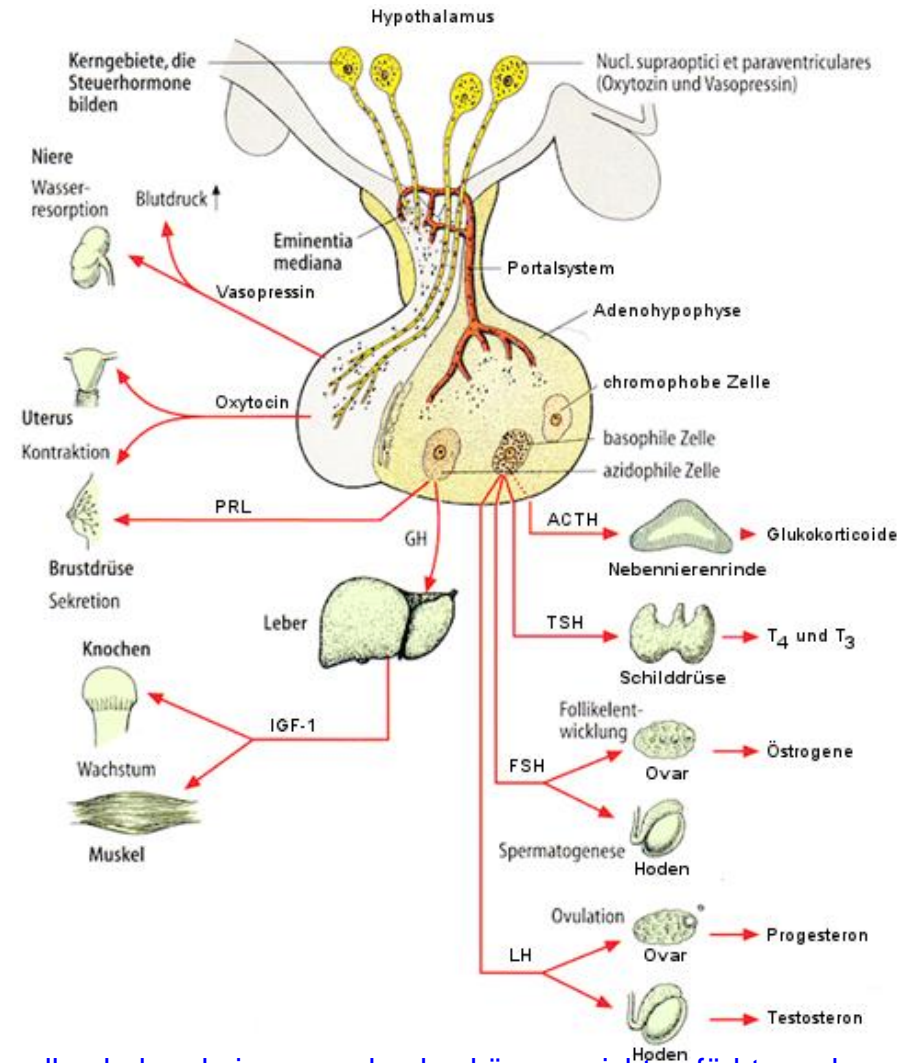
LPH entsteht durch Spaltung von ACTH

- ▶ regional unterschiedliche Verteilungen in der Adenohypophyse

▶ chromophobe Zellen

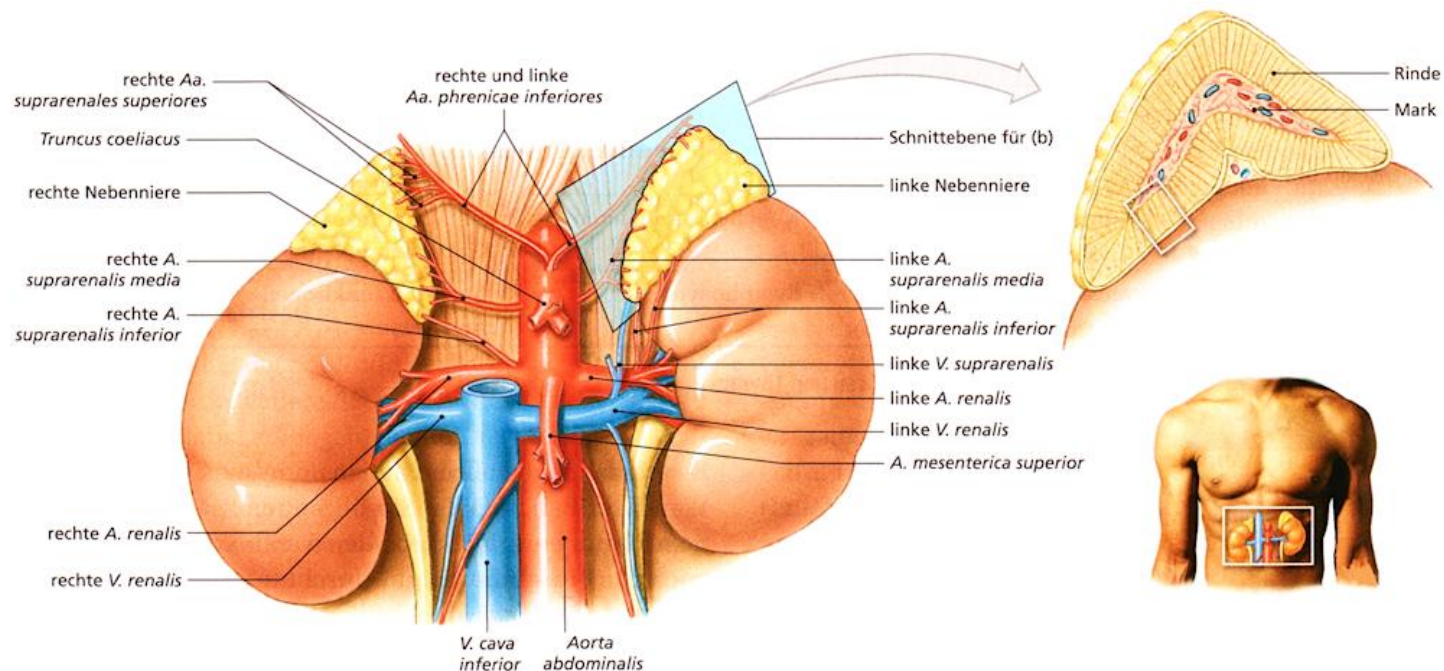
- ▶ ruhende Zellen oder Zellen, die vor kurzem ihre Granula ausgeschüttet haben

farb bedingt durch sekretorische vesikeln, degranulierte zellen haben keine granula also können nicht gefärbt werden, weil entweder ausgeschüttet oder zelle ist einfach inaktiv - bsp: zellen die prolactin ausschütten sind inaktiv wenn nicht stillend



Nebennieren: Lage

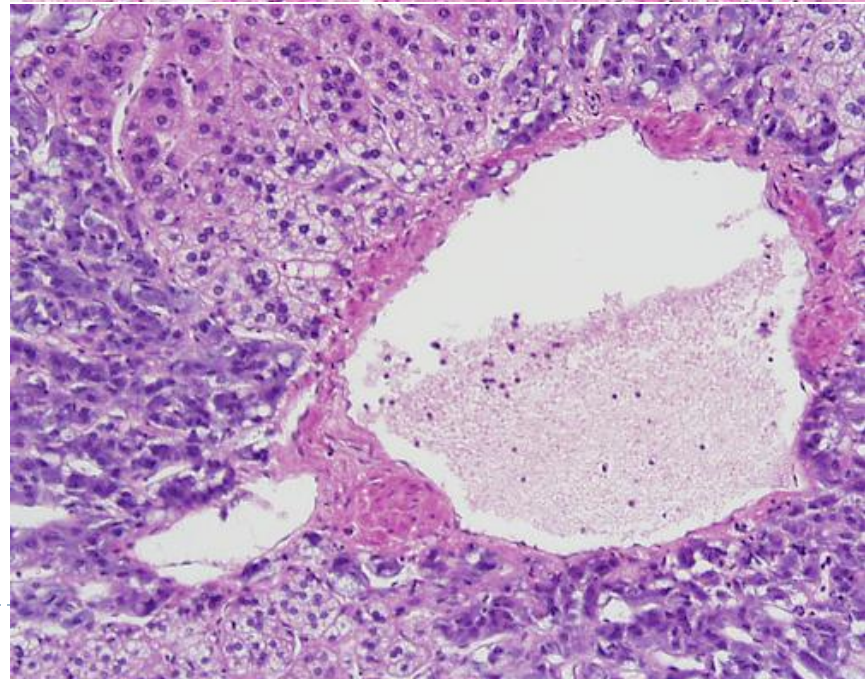
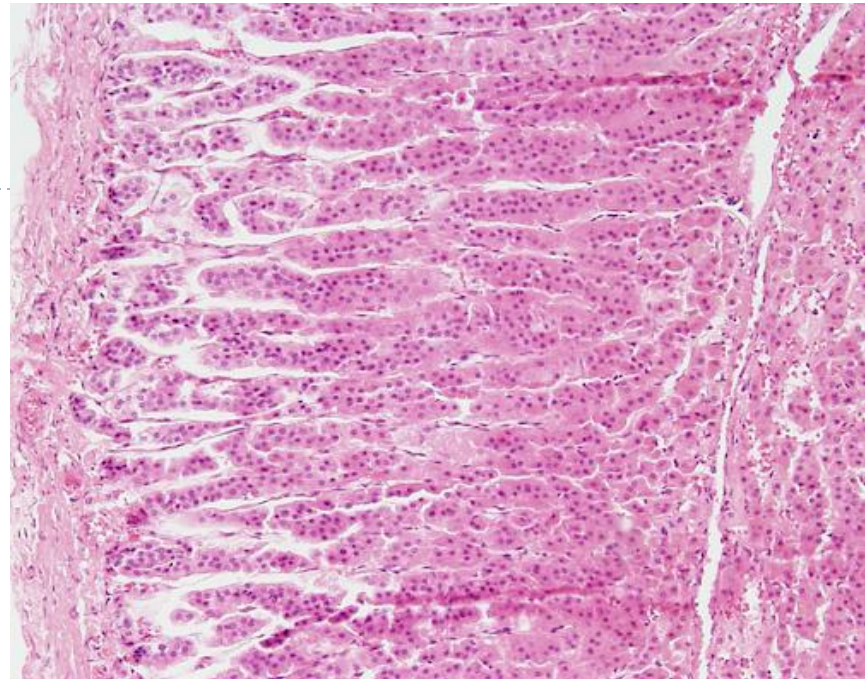
- ▶ Gl. suprarenalis – über den Nieren
 - ▶ Projektionen – in Bereich 11ter und 12ter Rippenhals (siehe Handout Niere)
- ▶ Blutversorgung
 - ▶ über kleine Äste der A. phrenica, A. renalis und Aorta, die **durch die Kapsel** der Nebenniere dringen
 - ▶ Drainage über eine V. suprarenalis, die die Nebenniere am Hilum verlässt



(2)

Nebennieren: Aufbau

- ▶ Einteilung in **Nebennierenrinde** (Cortex) und **Nebennierenmark** (Medulla)
 - ▶ embryologisch unterschiedlicher Ursprung
- ▶ drei Zonen der Nebennierenrinde
 - ▶ aussen: **Zona glomerulosa**
 - ▶ mitte: **Zona fasciculata**
 - ▶ innen: **Zona reticularis**
- ▶ Nebennierenmark
 - ▶ chromaffine Zellen ganz dunkle violette zellen
 - ▶ modifiziertes sympathisches Ganglion
 - ▶ Drosselvenen: Venen mit glatten Muskelpolstern in der Tunica media



Nebennieren: Funktion

▶ Cortex

Steroid; Steran-basierte Lipide

▶ Zona glomerulosa

nicht ACTH abhängig

Mineralokortikoide: **Aldosteron** – Regulierung der renalen K^+/Na^+ Ausscheidung; Feedback-Regulierung

▶ Zona fasciculata

ACTH abhängig

Glukokortikoide: **Cortisol** – Regulierung des Zellstoffwechsels, entzündungshemmend, anti-allergen

▶ Zona reticularis

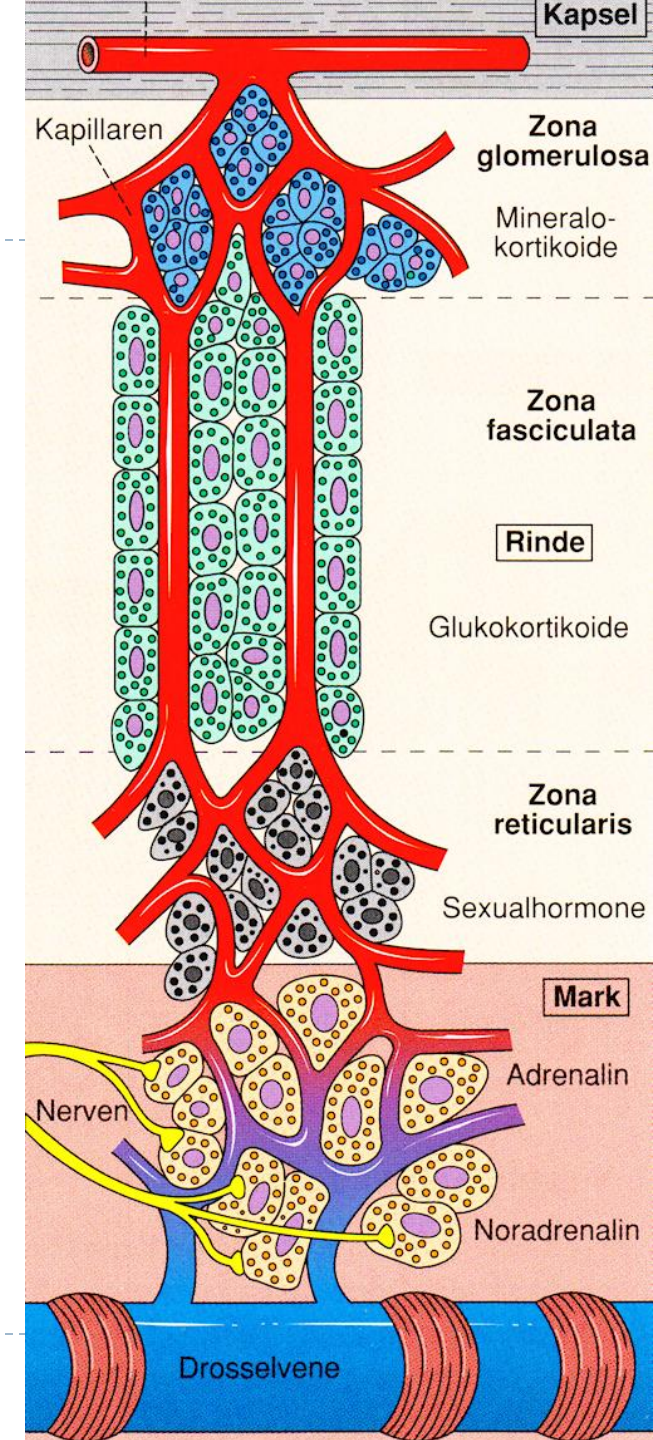
ACTH abhängig

Glukokortikoide und Androgene

▶ chromaffine Zellen der Medulla

- ▶ Stresshormone (Katecholamine): Adrenalin (80%) und Noradrenalin (20%)

- ▶ Regulation der Ausschüttung nervös (sympathisch) und über die Öffnung der Drosselvenen



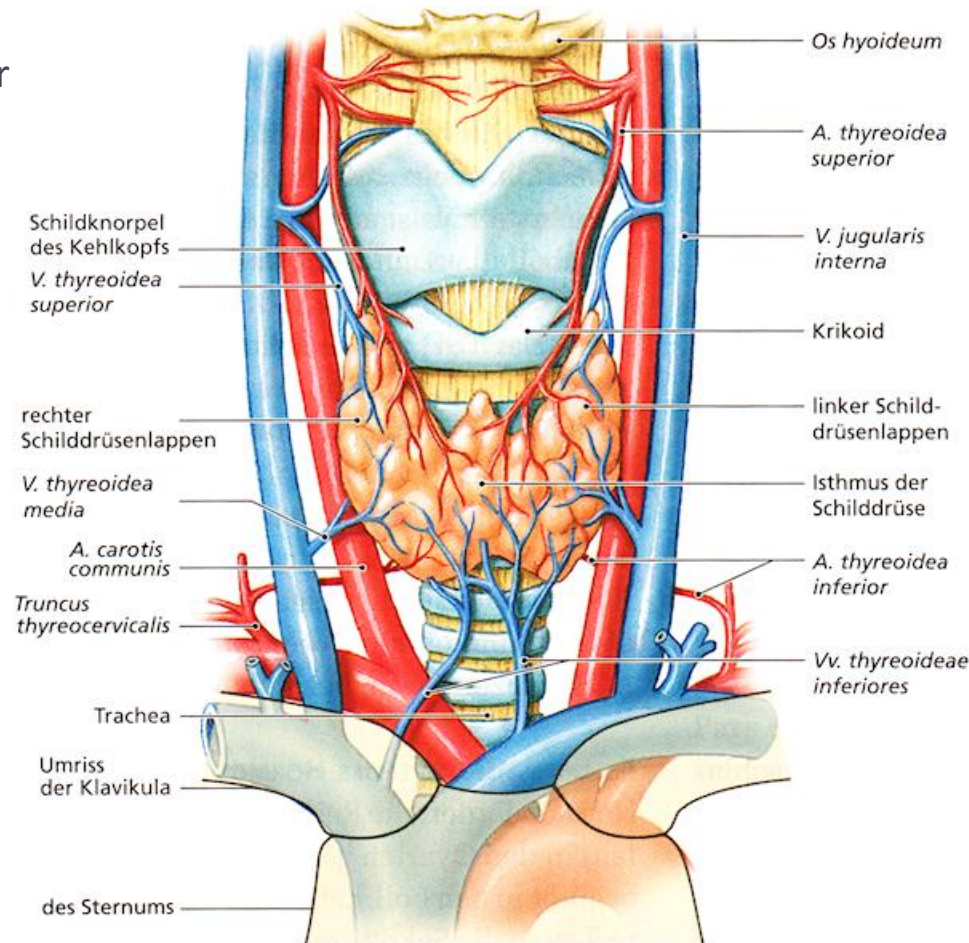
Schilddrüse und Nebenschilddrüsen

▶ **Schilddrüsen** (Gl. thyroidea)

- ▶ H-förmig – zwei Lappen und verbindender Isthmus; 6 cm hoch; 20-50g
- ▶ vor und neben der Trachea; Isthmus auf Höhe des 3ten Luftröhrenknorpels

▶ **Nebenschilddrüsen** (Gl. parathyroidea)

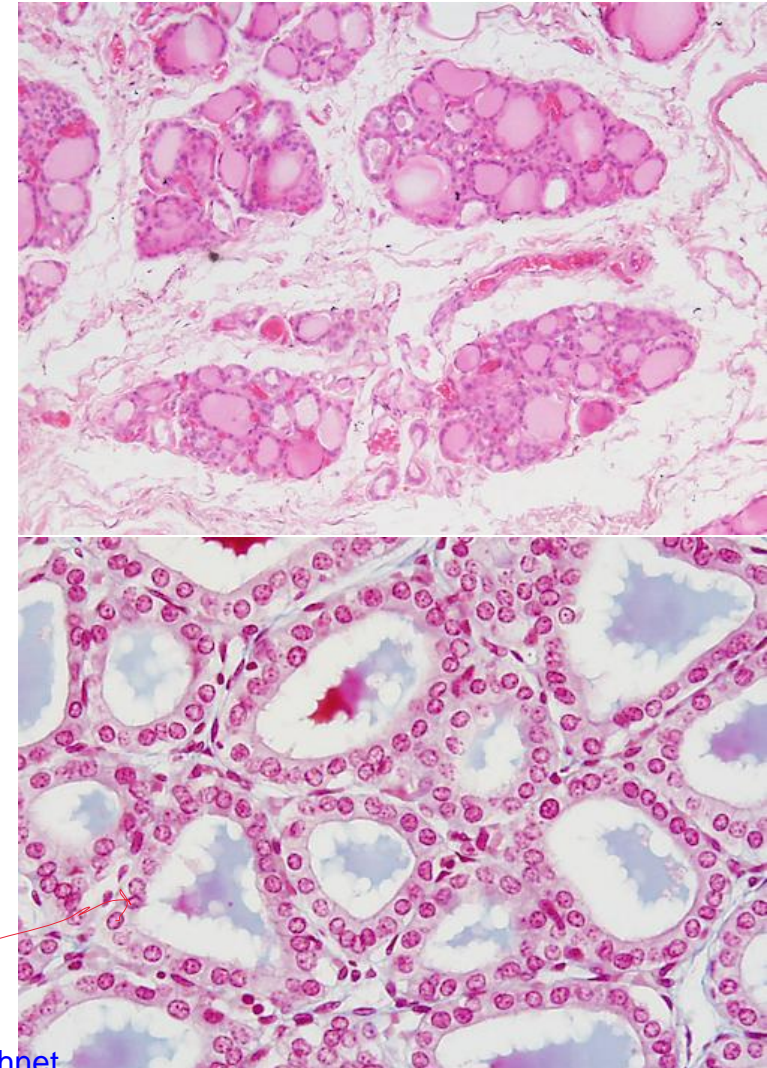
- ▶ typisch 4, sehr kleine Organe zusammen 100-200 mg
- ▶ finden sich typisch hinter (dorsal) den Mitten und an den unteren Polen der Schilddrüsenlappen
- ▶ Lage sehr variabel z.B. im Thymus oder bei der A. carotis communis
- ▶ Blutversorgung aus den oberen und unteren Schilddrüsenschlagadern (Aa. thyroideae inf. und sup.)



(2)

Schilddrüse: Aufbau und Funktion

- ▶ reich vaskularisierte **Läppchen (Lobuli)** – Ansammlungen von **Schilddrüsenfollikeln**
- ▶ **Follikelepithelzellen**
 - ▶ iodidierte Aminosäuren: Triiodthyronin (T3) und Thyroxin (Tetraiodthyronin, T4)
 - ▶ Iodierung und Lagerung im Follikellumen (extrazellulär!)
 - ▶ Erhöhung des Energiestoffwechsel in Organen und Geweben
Ausnahmen: Gehirn, Testes und Milz
- ▶ **C-Zellen** (parafollikuläre Zellen)
 - ▶ als Einzelzellen oder in kleinen Gruppen um die Follikel
 - ▶ sezernieren ^{inhibieren calcium basically} **Calcitonin**; ↓ Plasmakalzium durch Hemmung der Kalzium Aufnahme im Verdauungstrakt und Hemmung der Osteoclasten (↓ Knochenresorption)



dieser mantel wird als
schilddrüsenfollikel bezeichnet

Nebenschilddrüsen: Aufbau und Funktion

- ▶ Stränge oder Nester von Zellen durchsetzt von zahlreichen Kapillaren und vielen Fettzellen

Zwei Zelltypen:

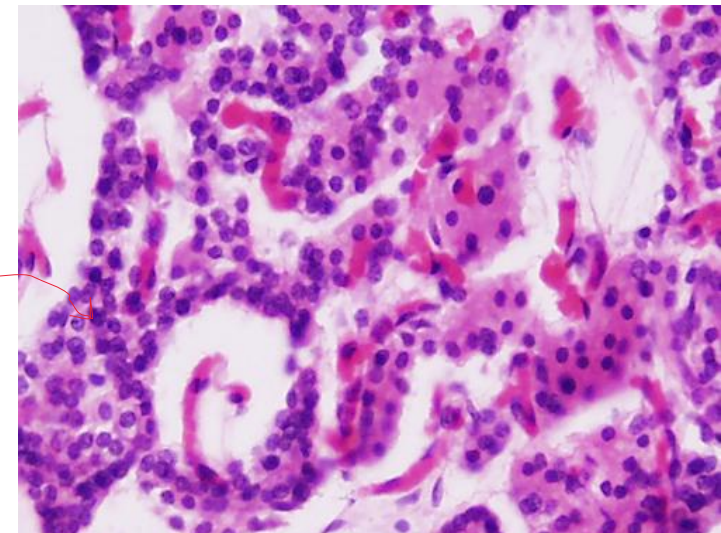
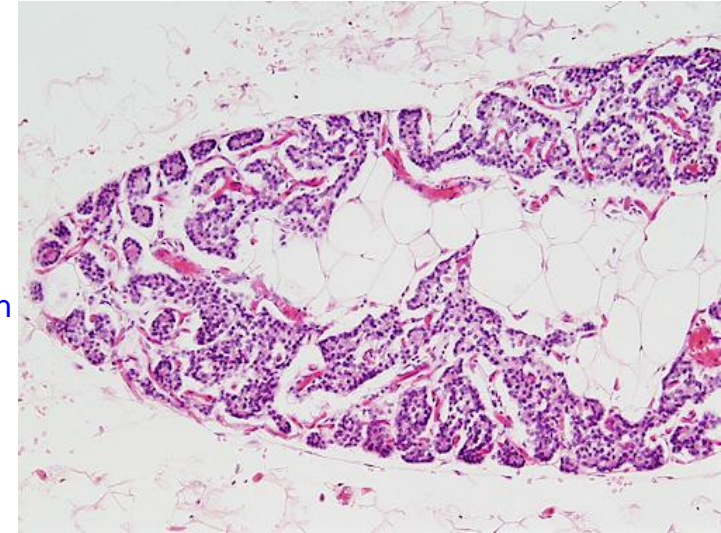
lebenswichtig! ohne eine milz kann man jedoch leben

- ▶ **Hauptzellen**

- ▶ klein, schwach gefärbtes Zytoplasma
- ▶ Synthese und Sekretion von **Paratyroidhormon** (PTH, Parathormon): **Funktion antagonistisch zum Calcitonin**
- ▶ **lebenswichtig!** bei ↓ Tetanie; bei ↑ Osteoporose

- ▶ **oxyphile Zellen**

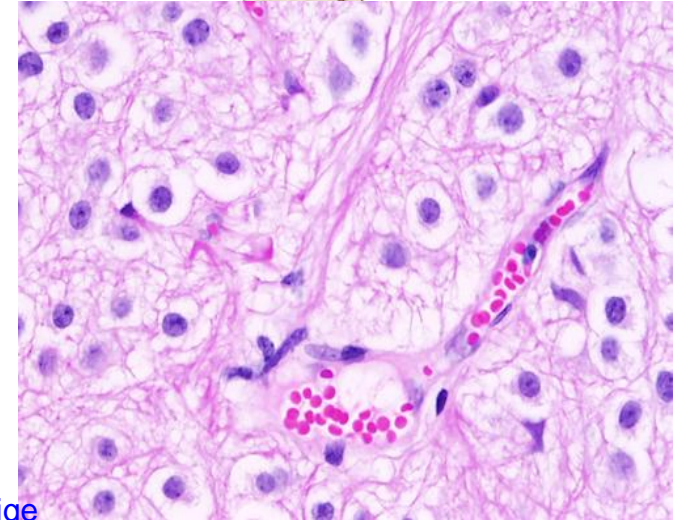
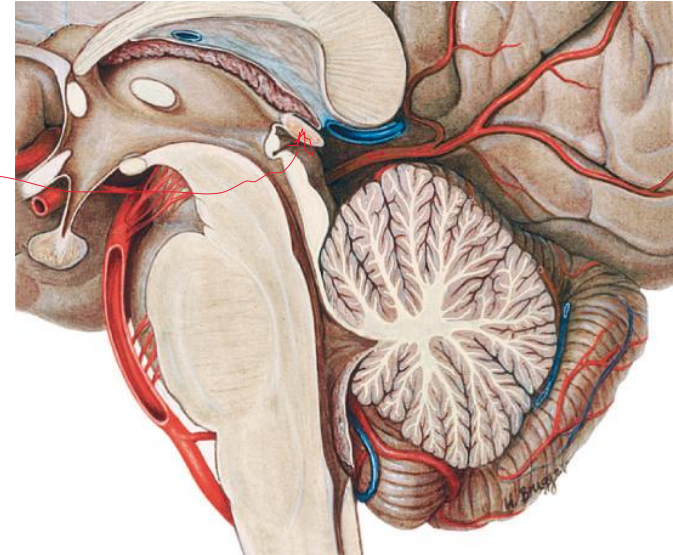
- ▶ azidophile Färbung (rosa in H&E), grösser und dunklerer Kern
- ▶ Funktion nicht klar



Epiphyse: Lage, Aufbau und Funktion

(3)

- ▶ Zirbeldrüse oder Corpus pineale
- ▶ Teil des Epithalamus des Zwischenhirns; 100 mg (variabel)
- ▶ **Pinealozyten** und Astrogliazellen
- ▶ Sekretion von hauptsächlich **Melatonin**
 - ▶ erhöht bei Dunkelheit – vermindert bei Licht
 - ▶ senkt die Aktivität der meisten endokrinen Drüsen
 - ▶ anti-gonadotrophe Aktivität → verzögerte Pubertät
 - ▶ involviert in **Winterdepression** (seasonally affective disorder, SAD)
- ▶ indirekte steuerung:
 - ▶ gesteuert durch sympathische Nervenfasern des Ganglion cervicale superius
- ▶ führt zur informierung der pineal gland
- ▶ reptilien haben jeodch eine direkte kontrolle von licht weil sie eine durchsichtige schuppe auf dem kopf haben



Bildquellen

1. Welsch, Lehrbuch Histologie, 2. Auflage, Urban & Fischer
2. Martini et al., Anatomie, 6. Auflage, Pearson
3. Sobotta, Atlas der Anatomie des Menschen, Kopf, Hals und Neuroanatomie, 23. Auflage, Urban & Fischer