

Zwischenhirn/Hirnstamm

Strukturen und Verbindungen

Dr. Franco Corvace



1

Gehirn (Encephalon)

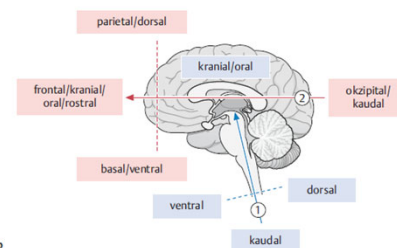
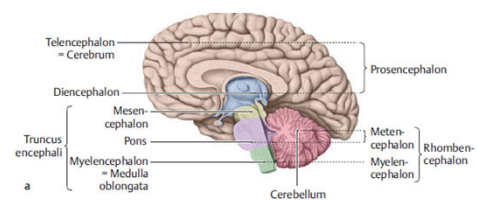
Das menschliche Gehirn umfasst 3 große Teile:

1. Rhombencephalon (Rautenhirn) bestehend aus **Metencephalon (Hinterhirn) = Pons (Brücke) und Cerebellum (Kleinhirn)** sowie **Myelencephalon = Medulla oblongata (verlängertes Mark, Nachhirn)**,

2. **Mesencephalon (Mittelhirn)**

3. Prosencephalon (Vorderhirn) bestehend aus Telencephalon (Endhirn) bzw. Cerebrum (Großhirn) sowie **Diencephalon (Zwischenhirn)**.

Der Hirnstamm (Truncus encephali) setzt sich von oben nach unten aus Mesencephalon, Pons und Medulla oblongata zusammen.



b

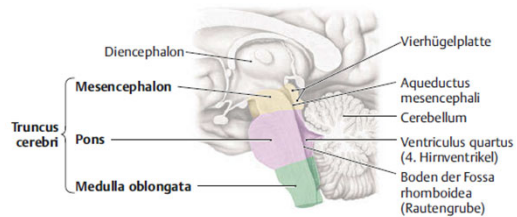
(Prometheus LernAtlas, Thema 4, Aufl.)

a Ansicht von medial auf die rechte Hälfte eines mediansagittal geschnittenen Gehirns.

b Richtungsbezeichnungen des Gehirns anhand eines Mediansagittalschnitts mit gleicher Ansicht wie in a. Zur Lagebeschreibung von Hirnstrukturen dienen die beiden eingezeichneten Achsen (1 = Meynert-Achse durch den Hirnstamm; 2 = Forel-Achse mit horizontalem Verlauf durch Groß- und Zwischenhirn).

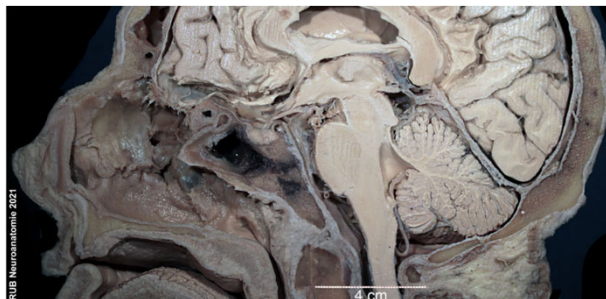
2

Hirnstamm (Truncus encephali)



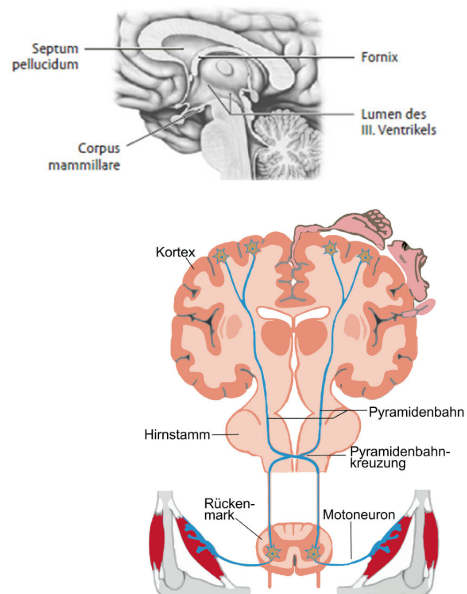
Anteile des Hirnstamms (farblich unterschiedlich hervorgehoben) an einem Mediansagittalschnitt in der Ansicht von links. Die nicht zum Hirnstamm zählenden, sondern ihn lediglich umgebenden Strukturen sind grau dargestellt.

(Prometheus LernAtlas, Thieme, 4. Aufl.)



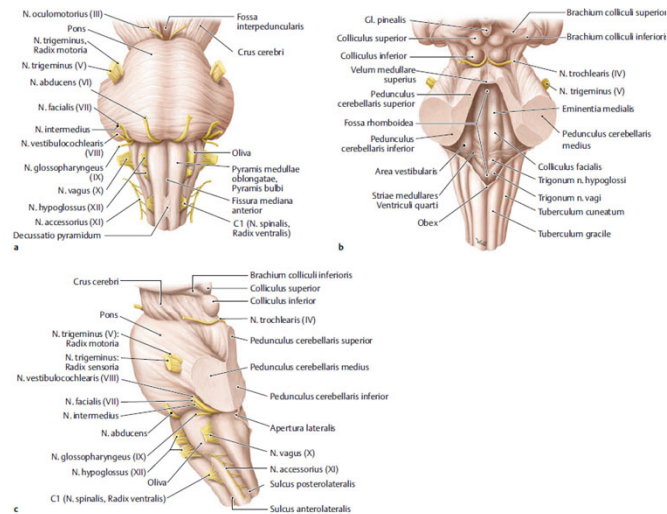
3

Hirnstamm (Truncus encephali)



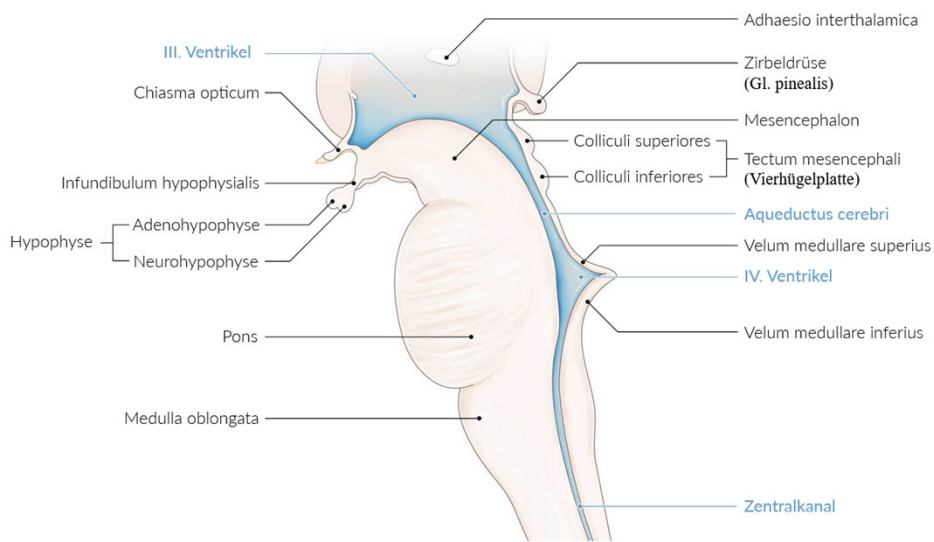
4

Hirnstamm (Truncus encephali)



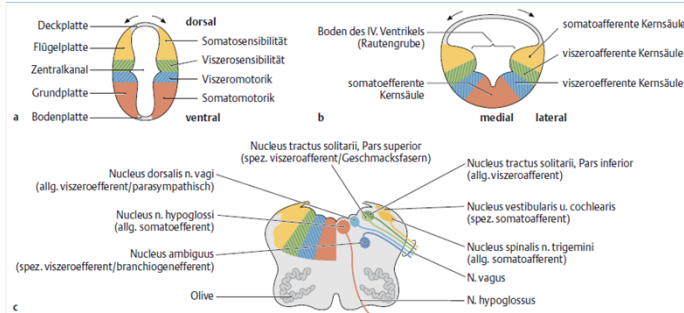
5

Hirnstamm (Truncus encephali)



6

Hirnstamm (Truncus encephali)



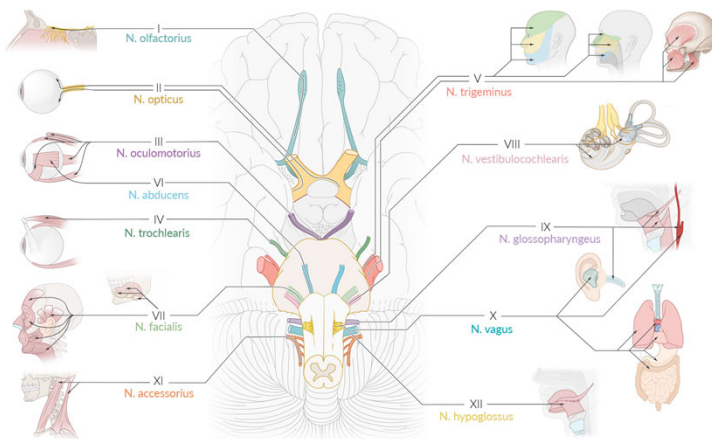
Darstellung des entwicklungsgeschichtlich bedingten Prinzips mit Hilfe der beschriebenen Situation im Rückenmark (S. 1172), die sich auf das kraniale Neuralrohr übertragen lässt. Bedingt durch die Wanderungsbewegung von Neuronenpopulationen (angedeutet durch Pfeile) ändert sich die vormalig dorso-ventrale (a) Ausrichtung der Faserqualitäten im frühembryonalen Stadium der Hirnstammentwicklung zu einer latero-medialen (b), die bereits die Anordnung wie im adulten Gehirn (c) zeigt.
 (Prometheus LernAtlas, Thema, 4. Aufl., nach Herrick)

Kerntyp	Funktion	Lokalisation im Hirnstamm
Somatomotorisch	Skelettmuskulatur (z. B. Augen)	ganz medial
Viszeromotorisch	Parasympathisch, glatte Muskulatur	etwas lateral daneben
Viszerosensibel	Infos aus inneren Organen	weiter lateral
Somatosensibel	Infos aus Haut, Muskeln, Gelenken	ganz lateral
Speziell sensorisch	Hören, Gleichgewicht, Geschmack	teils überlappend mit lateral

7

Hirnstamm (Truncus encephali)

Hirnnerv	Lage des Kerns	Faserqualität
I Nervus olfactorius	Telencephalon	• Speziell viszerafferent
II Nervus opticus	Diencephalon	• Speziell somatoafferent
III Nervus oculomotorius	Mesencephalon	• Allgemein somatoafferent • Allgemein viszerafferent (parasympathisch)
IV Nervus trochlearis	Pons	• Allgemein somatoafferent
V Nervus trigeminus		• Speziell viszerafferent • Allgemein somatoafferent
VI Nervus abducens		• Allgemein somatoafferent
VII Nervus facialis	Medulla oblongata	• Speziell viszerafferent • Speziell viszerafferent • Allgemein viszerafferent (parasympathisch) • Allgemein somatoafferent ☐
VIII Nervus vestibulocochlearis		• Speziell somatoafferent
IX Nervus glossopharyngeus		• Speziell viszerafferent • Speziell viszerafferent • Allgemein viszerafferent (parasympathisch) • Allgemein viszerafferent • Allgemein somatoafferent
X Nervus vagus	Medulla oblongata	• Speziell viszerafferent • Speziell viszerafferent • Allgemein viszerafferent (parasympathisch) • Allgemein viszerafferent • Allgemein somatoafferent
XI Nervus accessorius		• Speziell viszerafferent • Allgemein somatoafferent
XII Nervus hypoglossus		• Allgemein somatoafferent

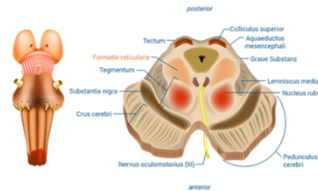


Amboss.com

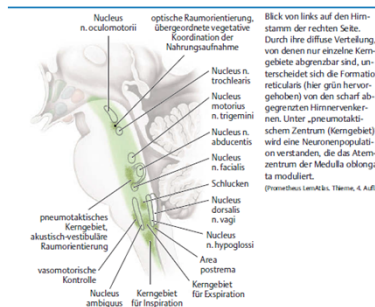
8

Hirnstamm (Truncus encephali)

Querschnitt Mittelhirn



Medi-Karriere



9

Hirnstamm (Truncus encephali)

Verlängertes Mark (Medulla oblongata)

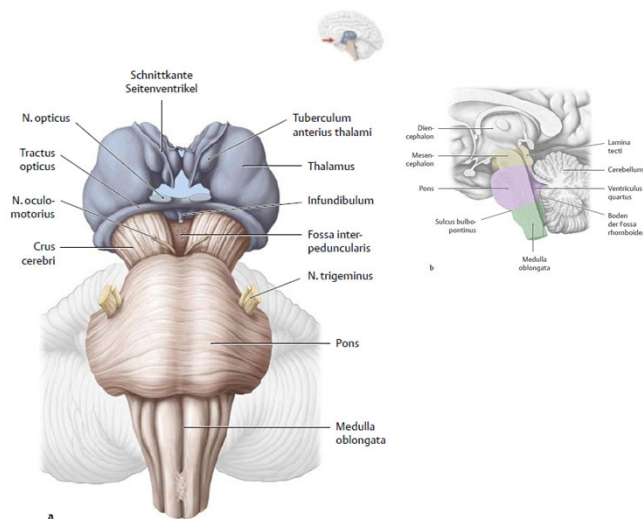
Syn. Myelencephalon; Bulbus

Eine eigenständige Funktion der Medulla oblongata ist die Kontrolle von Kreislauf und Atmung; hier befinden sich schlecht abgrenzbare Kreislauf- und Atmungszentren.

Läsionen der Medulla sind lebensgefährlich!

In der kaudalen Rautengrube ist in der Medulla oblongata die Area postrema lokalisiert. Sie wird auch als Brechzentrum bezeichnet, weil sie Übelkeit und Erbrechen steuert.

Die Medulla oblongata ist Ursprung und Endpunkt von mehreren Hirnnerven und enthält zusätzlich weitere Kernegebiete



PROMETHEUS Kopf, Hals und Neuroanatomie

10

Hirnstamm (Truncus encephali)

Parkinson

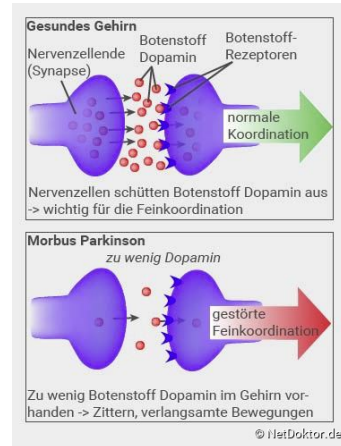
Morbus Parkinson ist eine neurodegenerative Erkrankung, die durch das fortschreitende Absterben dopaminergener Neurone in der Substantia nigra pars compacta entsteht.

Substantia nigra pars compacta:

- Liegt im Mittelhirn, dorsal der Crura cerebri
- Produziert Dopamin
- Dopamin wird zum Striatum (Teil der Basalganglien) projiziert → dort wirkt es modulierend auf die Motorik
- Fehlt dieses Dopamin, ist die Basalganglien-Schleife gestört → Bewegungen werden nicht mehr korrekt gehemmt oder eingeleitet

Klinische Symptome von Parkinson:

- Akinese/Bradykinesie: Bewegungsverarmung/-verlangsamung
- Rigor: Muskelsteifigkeit
- Tremor: typischer Ruhetremor („Pillendreher“)
- Posturale Instabilität: Gang- und Gleichgewichtsstörungen

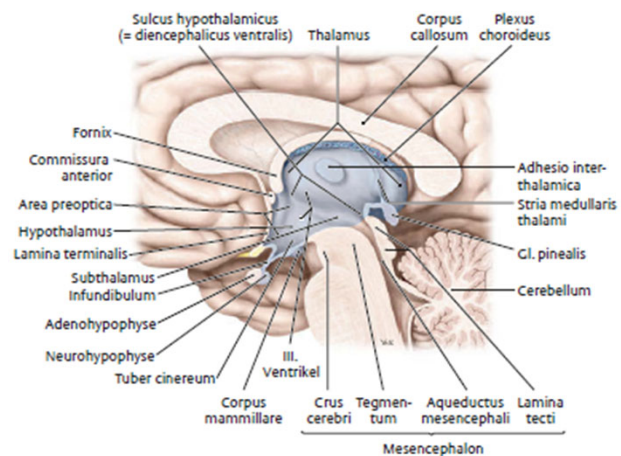


11

Diencephalon (Zwischenhirn)

Zentraler Bestandteil des Gehirns und umfasst mehrere wichtige Strukturen, darunter den Thalamus, Hypothalamus, Epithalamus (inkl. Epiphyse/Zirbeldrüse) und Subthalamus

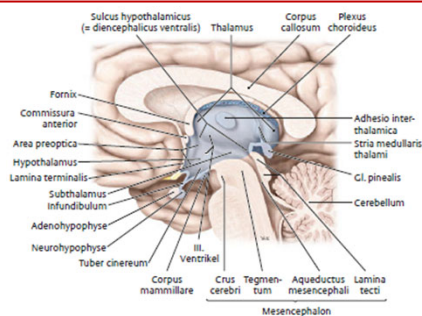
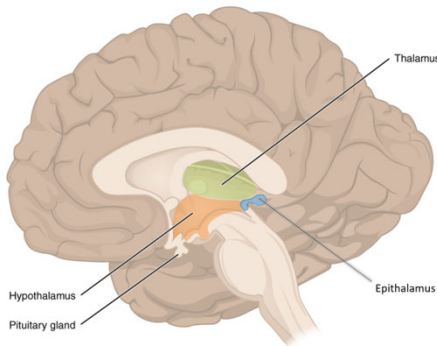
Schaltzentrale für sensorische Informationen, steuert hormonelle Prozesse, reguliert den Tag-Nacht-Rhythmus und beeinflusst Emotionen, Verhalten und Körperfunktionen.



12

Diencephalon (Zwischenhirn)

Seine Hauptbestandteile sind Hypothalamus und Thalamus; beide zusammen begrenzen den vertikalen Spalt des III. Hirnventrikels.



Abschnitt	zugehörige Strukturen (Auswahl)
Thalamus (dorsalis)	Hauptkerngruppen: Ncll. ventrolaterales, mediales und anteriores.
Metathalamus	Corpora geniculata; Corpus geniculatum mediale (CGM) und Corpus geniculatum laterale (CGL)
Epithalamus	Glandula pinealis (Epiphyse) Habenula (Zügel)
Hypothalamus	markamer Hypothalamus: besteht vorwiegend aus Kernen (S. 1129), z. B. Ncll. preopticus, paraventricularis, supraopticus, dorso- und ventromedialis markreicher Hypothalamus: besteht vorwiegend aus Trakten (S. 1131), z. B. Fornix, Fasciculi mamillothalamicus und mamillo- gmentalis Neurohypophyse
Subthalamus	Ncl. subthalamicus (Corpus Luysi)

13

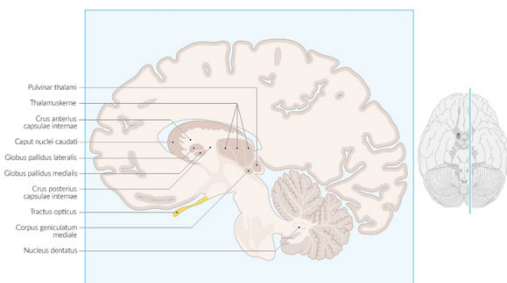
Diencephalon (Zwischenhirn)

Unspezifische Thalamuskern

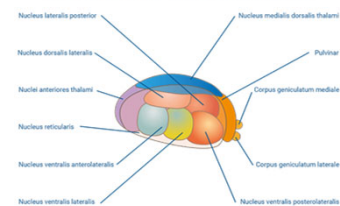
Ihre Efferenzen laufen eher unspezifisch zu verschiedenen Großhirngebieten. Sie spielen vor allem eine Rolle bei der Steuerung des Bewusstseinszustands.

Wichtige unspezifische Thalamuskern

- Ncll. intralaminare (intralaminäre Kerngruppe): Der Nucleus centromedianus ist der größte Vertreter der intralaminären Kerne
- Ncl. reticularis



Die Struktur des Thalamus

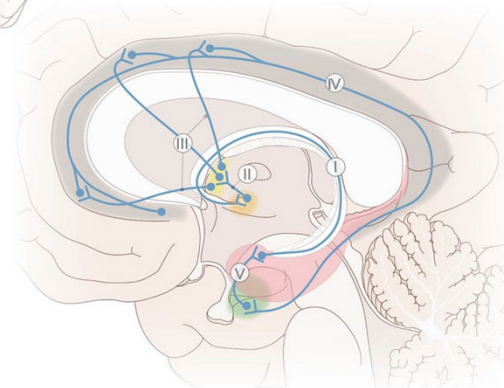
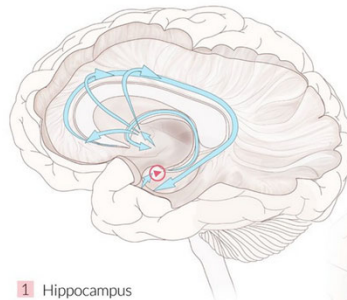


Medi-Karriere

14

Diencephalon (Zwischenhirn)

Papez-Neuronenkreis



- 1 Hippocampus
- ① Fornix cerebri
- 2 Corpora mamillaria
- ② Tractus mamillothalamicus
- 3 Nuclei anteriores thalami
- ③ Tractus thalamocingularis
- 4 Gyrus cinguli
- ④ Cingulum
- 5 Regio entorhinalis
- ⑤ Tractus perforans
- 1 Hippocampus

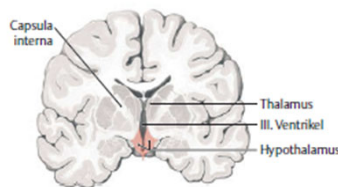
15

Diencephalon (Zwischenhirn)

Hypothalamus

Der Hypothalamus ist ein Steuerzentrum, das die Voraussetzungen für ein normales Funktionieren des Gesamtorganismus schafft. Zu diesen Voraussetzungen gehören

- Homöostase
- Steuerung von Sympathikus und Parasympathikus, teils um die Homöostase zu erreichen
- die Kontrolle des Sozialverhaltens (Emotionen und Sexualverhalten).



Auf dem Frontalschnitt ist der unterhalb des Thalamus gelegene Hypothalamus farblich hervorgehoben. (Prometheus LernAtlas, Thieme, 4. Aufl.)

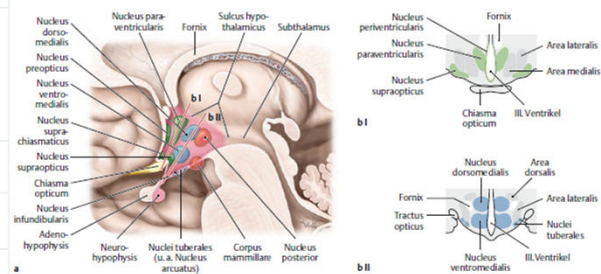
Funktion	Steuerung von:	Kern/Bahnen
Homöostase	<ul style="list-style-type: none"> ■ Körpertemperatur ■ osmotischem Druck der intra- und extravasalen Flüssigkeiten ■ Hormonhaushalt ■ Nahrungsaufnahme 	z. B. Ncl. preoptici, Ncl. paraventricularis, Ncl. supra-opticus, Ncl. ventromedialis
vegetatives Zentrum	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sympathikus und ■ Parasympathikus 	über descendierende Bahnen, die nicht im Detail bekannt sind, evtl. Fasciculus longitudinalis posterior (Schütz)
Sozialverhalten	Entstehung von: <ul style="list-style-type: none"> ■ Affekten (Aggression, Furcht) ■ Sexualverhalten 	z. B. Ncl. ventromedialis, Ncl. dorsomedialis

16

Diencephalon (Zwischenhirn)

Kerne und Areale des Hypothalamus

		Lage	Funktion
Vordere Kerngruppe	Ncl. supraopticus	• Oberhalb des Tractus opticus	• Produktion von <u>ADH</u> und wenig <u>Oxytozin</u>
	Ncl. paraventricularis	• Seitenwand des dritten Ventrikels	• Produktion von <u>Oxytozin</u> und wenig <u>ADH</u> • Produktion von <u>CRH</u> (kleinzelliger Anteil) • Beteiligt an der Regulation von <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kreislauf ◦ Wärmehaushalt (Thermoregulation) ◦ Nahrungsaufnahme
	Ncl. suprachiasmaticus	• Oberhalb des Chiasma opticum	• Impulsgeber für zirkadianen Rhythmus ("Innere Uhr")
	Ncll. praeoptici	• Vor dem Ncl. paraventricularis	• Thermoregulation • Regulation der Sexualfunktion
Mittlere Kerngruppe	Ncl. arcuatus (Hypothalamus)	• im Tuber cinereum	• Produzieren Releasing Hormone für die Adenohypophyse (GnRH, CRH und TRH sowie Dopamin und Somatostatin) ☑
	Ncll. tuberales		• Regulation der Nahrungsaufnahme
	Ncl. tuberomammillaris	• Kaudal der Corpora mammillaria	• Zirkadianer Rhythmus
Hinterere Kerngruppe (Ncll. Corpora mammillaria)		• In den Corpora mammillaria	• Bestandteil des Papez-Neuronenkreises <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lernvorgänge und Gedächtnisbildung • Beeinflussung des Sexualverhaltens



Promethes (LMA&K, Thema 4, AFl.)
 Einteilung der hypothalamischen Kerngebiete in rostrokzipitalem Richtung auf einem Mediansagittalschnitt mit Ansicht einer rechten Hirnhälfte. Die Kerne der anterioren Region (grün) liegen nahe des Chiasma opticum („chiasmatisch“), die der intermediären („tuberalen“) Region (blau) direkt dahinter und am weitesten okzipital die posteriore Kerngruppe (rot).
 Auf den beiden Frontalschnitten (b I, b II) durch den Hypothalamus (Schnitt Ebenen siehe a) sind die Kerne aus a beibehalten, jedoch wird sichtbar, dass die einzelnen o. o. Kerne unterschiedlich weit vom III. Ventrikel entfernt liegen.

17

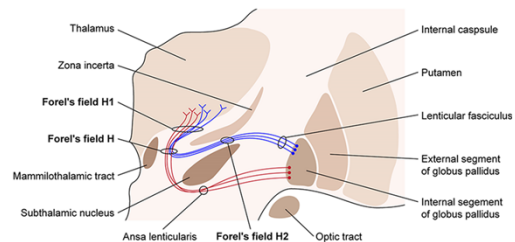
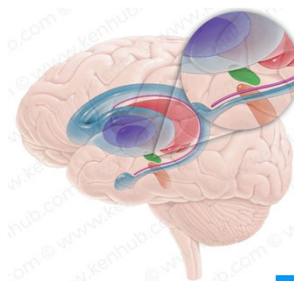
Diencephalon (Zwischenhirn)

Subthalamus

Der Subthalamus liegt zwischen Thalamus und Hypothalamus auf der einen und Mesencephalon auf der anderen Seite

Klinisch bedeutsam ist ein Ausfall des Ncl. subthalamicus der zum Hemiballismus führen kann.

- Ncl. Subthalamicus
- Forel-Feld
- Zona-incerta



https://www.researchgate.net/figure/Scheme-of-the-Forel's-field-H-H1-and-H2-and-pallidothalamic-tract-Pallidothalamic_fig1_34845597

18