

Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 15 (1959)

Artikel: Der Locus coeruleus

Autor: Lüthy, F.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307403>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Der Locus coeruleus

Von F. Lüthy, Zürich

Der Locus coeruleus ist eine der wenigen Stellen im Zentralnervensystem, die durch ihre Farbe sich von dessen monotonem Grau oder Weiß deutlich abheben; er ist makroskopisch schwarz gefärbt und erscheint, im Boden des 4. Ventrikels gelegen, durchschimmernd durch eine dünne Schicht grauer Substanz, in einem dunkelbläulichen Ton; daher der Name Coeruleus. Sein Pigment ist aber dunkelbraun; das Mikroskop zeigt die groben braunen Körner, welche seine Ganglienzellen anfüllen. Es ist ein Melanin, also eisenfrei.

An einer weiteren Stelle des Zentralnervensystems kommt dasselbe intracelluläre Pigment in größeren Mengen als im Coeruleus vor, nämlich im Locus niger, dem schwarzen Kern. Dieser erfreut sich einer weit lebhafteren Popularität; ist seine Zerstörung doch verantwortlich für den Zustand des Parkinsonismus, oder vorsichtiger gesagt, geht der Parkinsonismus mit großer Regelmäßigkeit mit dem Abbau des Ncl. niger einher.

Das Tempo der Aufklärung der extrapyramidalen Affektionen hat sich seit dieser Entdeckung erheblich verlangsamt. Eine brauchbare Pathophysiologie der extrapyramidalen Bewegungsstörungen hat sich bis jetzt nicht aufbauen lassen; trotz vielen Tatsachen und noch mehr Hypothesen bleibt die Rolle nur schon des Pallidums unklar. Die pathologische Anatomie zeigt eine gewisse, in ihrem Ausmaß schwankende, in ihren Äußerungen nicht leicht zu erkennende Alteration des Pallidum beim Parkinsonismus; erstaunlich, daß durch mechanische Zerstörung des Pallidums (*Cooper*) der Rigor und Tremor ganz bedeutend gebessert werden können.

Zwei Läsionen, an verschiedenen Stellen des extrapyramidalen Systems gesetzt, heben sich also in ihrer Wirkung auf. Diese, bekanntlich heute therapeutisch mit Erfolg verwertete Erscheinung zeigt so recht die Problematik auf einem Hauptgebiet der Physiologie des Zentralnervensystems.

Man hat sich nach anderem Material umgesehen, das Bausteine abgeben könnte zur Lösung dieser Fragen. Nun ist ja die Substantia nigra, wie wir gesehen haben, nicht der einzige pigmentierte Kern im Hirn-

stamm. Der Locus coeruleus fordert zu Vergleichen mit dem Niger geradezu heraus. Die Einzelzelle enthält dasselbe Pigment, in derselben Anordnung; sie läßt sich auch im übrigen Bau nicht differenzieren. Eine ganz auffällig reiche Vaskularisation zeichnet beide Kerne aus. Soviel Kapillaren enthalten sonst nur die vegetativen Hypothalamuskern. Einen Unterschied bildet die ausgesprochene gruppenförmige Anordnung der Ganglienzellen im Niger, die im Coeruleus fehlt.

Wie steht es nun beim *Parkinsonismus* mit dem Locus coeruleus? Er ist tatsächlich nicht intakt; nicht mit derselben Regelmäßigkeit, aber sehr häufig finden sich wesensgleiche Degenerationen in beiden Kernen. Sie sind verhältnismäßig einfach zu sehen: Geht nämlich eine pigmentierte Ganglienzelle unter, so bleibt das Pigment vorerst im Gewebe zurück, zuerst anscheinend frei, dann aber eingeschlossen in Astrocyten. Schließlich bringen es diese Zellen fertig, das Pigment zum Verschwinden zu bringen; denn beim Parkinsonkranken ist der schwarze Kern deutlich blasser, heller als normal.

Wie steht es mit diesen pigmentierten Hirnstammkernen bei Parkinsonismen anderer Ätiologie als *Paralysis agitans* und *Encephalitis lethargica*?

Es gibt eine reichlich seltene Krankheit, welche unter anderem klinisch einen Parkinsonismus hervorruft, nämlich die *olivo-ponto-cerebelläre Degeneration*. Ich will die ganze Pathologie dieses interessanten Krankheitsbildes nicht aufrollen; was degeneriert, ist schon im Namen ausgesprochen, also das Cerebellum und die ihm zu gehörigen Anteile im Pons und Medulla oblongata, nämlich die Ponsganglien und die Olive. Dementsprechend beschlägt die Symptomatologie ganz besonders das Kleinhirn. In neuerer Zeit nun hat man entdeckt, daß sich klinisch Parkinsonsyndrome in die cerebelläre Symptomatik hineinmischen und daß anatomisch in vielen Fällen auch die klassischen Degenerationen der Nigra zu finden sind. Auf Grund der Kombination: cerebelläre und parkinsonistische Symptomatik ist die sehr schwierige Diagnose der olivo-cerebellären Atrophie eher möglich geworden.

Es hat uns nun interessiert, ob auch der Locus coeruleus mitmacht. Wir konnten zwei Fälle daraufhin untersuchen. Bei beiden war klinisch außer den cerebellären Ausfällen auch Parkinsonismus zu finden und bei beiden zeigten sich anatomisch schwere Ausfälle im Coeruleus. Der Niger konnte im 1. Fall leider nicht untersucht werden, im 2. Fall war er beteiligt, aber nur mäßig. Die Literatur darüber ist sehr spärlich; nur ein Autor (*Welte*) berichtet über Ganglienzellschwund des Coeruleus bei 3 Fällen von olivo-ponto-cerebellärer Atrophie; in zweien machte der Locus niger mit, im dritten nicht.

Man könnte diesen 3. Fall als Beweis dafür verwenden, daß Parkinsonismus auch durch Coeruleus-Ausfälle allein entstehen kann; aber der Parkinsonismus beschränkte sich hier auf eine Verarmung der Mimik (*Rosenhagen*), so daß die Basis zu schmal erscheint, um weittragende Schlüsse zu erlauben. Sicher steht nur, daß das anatomische Substrat des extrapyramidalen Rigors und Tremors nicht nur im Nigro, sondern auch im Coeruleus zu suchen ist, unabhängig vom Wesen der Primärkrankheit.

Befassen wir uns noch etwas mit der vergleichenden Anatomie und der Physiologie des Locus coeruleus.

Der Kern ist nur bei den Primaten, also Menschenaffen regelmäßig pigmentiert, vereinzelt auch beim Hund, Pferd und Katze. Das Pigment tritt aber frühestens im 4. Lebensjahr beim Menschen auf. Sicher funktioniert dann der Kern schon; was für ein merkwürdiger Stoffwechsel auch immer mit der Hinterlassung von Pigmentkörnern in der Zelle vor sich geht, jedenfalls ist das Pigment nicht *conditio sine qua non* für die Funktion. Der Kern läßt sich bis zu den Vögeln herunter nachweisen.

Die Verbindungen des Kerns waren eine Zeitlang sehr umstritten. Er liegt in unmittelbarer Nachbarschaft der mesencephalen Trigeminalwurzel und ihrer Ganglienzellen, und man hat früher schon öfters angenommen, er sei ein Trigeminuskern und seine Axone liefen in die mesencephale Wurzel aus. *G. V. Russell* hat 1952 und 1955 den Verbindungen eine sehr gründliche Studie gewidmet. Demgemäß strömen in den Kern ein:

1. Axone vom motorischen und sensiblen Trigeminuskern;
2. Axone aus einem diffusen interstitiellen Plexus, der im periventriculären Grau und der anliegenden *Formatio reticularis* liegt;
3. kollaterale Verbindungen vom hinteren Längsbündel.

Aus dem Kern heraus führe nur ein Bündel; es laufe homolateral, ventral im Tegmentum, gehe nach caudal und ende in der *Formatio reticularis* dorsal von der *Oliva interior*, also in der *Medulla oblongata*.

Dazu kommen physiologische Versuche von *Johnson* und *Russell*, welche einen Einfluß auf die *Respiration* ergeben hätten. Es gibt bekanntlich ein dem bulbären Respirationszentrum übergeordnetes Relais für die Atmung in der Brücke. Die Autoren erblicken es im Coeruleus. Dieser Kern sammle Afferenzen aus dem Trigeminus, dem Vagus, dem Vestibularis, verarbeite und integriere sie und leite das physiologische Produkt ins bulbäre Respirationszentrum, nämlich in die *Substantia reticularis*.

Die Theorie ist natürlich nichts anderes als eine Arbeitshypothese. Man könnte z. B. die neuen Silbermethoden von *Glees* oder *Nauta* anwenden, um herauszubringen, welche Neurone von den efferenten Fasern des Coeruleus aufgesucht werden.

Die Brücke zur Pathologie ist damit aber noch nicht geschlagen; von Respirationsstörungen ist bei den Fällen von olivo-cerebellärer Atrophie nicht die Rede. *Russell* meint allerdings, daß der Coeruleus auch noch in andere vegetative Funktionen wie Vasomotorium, Miktion und Darmaktivität eingreifen könnte. Damit kommen wir dem Parkinsonismus wieder näher, besonders dessen enger Verbundenheit mit dem vegetativen Leben.

Vielleicht darf auch noch eine weitere Beobachtung hier eingefügt werden: Bei der olivo-ponto-cerebellären Degeneration kommt es recht früh schon zu Miktionsstörungen, insbesondere zur Inkontinenz. Es ist nicht ganz abwegig, dabei an den Coeruleus zu denken; denn das Cerebellum und seine Afferenzen haben mit der Miktion nichts zu tun.

Der Coeruleus, ein unscheinbares Gebilde, macht neuerdings von sich reden; aber es wird noch viele Anstrengungen kosten, bis man nur annähernd weiß, welchen Platz er im komplizierten Getriebe des Zentralnervensystems ausfüllt.

Zusammenfassung

Anatomische Untersuchung des Locus coeruleus in zwei Fällen von olivo-ponto-cerebellärer Degeneration. Der Kern ist in beiden Fällen schwer degeneriert. Parallelen werden zum Parkinsonismus gezogen und Vermutungen über die Funktion des Locus coeruleus geäußert.

Résumé

L'auteur décrit l'examen anatomique du locus coeruleus dans deux cas de dégénérescence olivo-ponto-cérébelleuse. Dans les deux cas cités, le noyau est fortement altéré. L'auteur met en parallèle les lésions parkinsoniennes et émet des hypothèses quant à la fonction du locus coeruleus.

Riassunto

Studio anatomico del «locus coeruleus» in due casi di degenerazione olivo-ponto-cerebellare. Il nucleo presenta in ambedue i casi gravi lesioni degenerative. Vieni tracciato dall'autore un parallelo con il Parkinsonismo ed emesse ipotesi circa la funzione del «locus coeruleus».

Summary

Anatomical examination of locus coeruleus is reported in 2 cases of olivo-ponto-cerebellar degeneration. In both cases, the nucleus was

severely degenerated. Parallels to Parkinsonism are drawn and suggestions made as to the function of locus coeruleus.

Cooper, J. S.: Thomas, Springfield III, 1956. – *Glees, P.*: J. Neuropath. exp. Neurol. **5**, 54 (1946). – *Johnson, F. H.*, und *Russell, G. V.*: Anat. Rec. **112**, 348 (1952). – *Nauta, W. J. H.*, und *Gygax, P. A.*: Stain Technol. **26**, 5 (1951). – *Rosenhagen, H.*: Arch. Psychiat. Nervenkr. **116**, 163 (1943). – *Russell, G. V.*: Texas Rep. Biol. **13**, 939 (1955). – *Welte, E.*: Arch. Psychiat. Nervenkr. **109**, 649 (1938/39).