

(Aus dem Pathologisch-anatomischen Institut der Universität Wien
[Vorstand: Prof. Dr. H. Chiari].)

Zur Frage der Metastasierung der Gliome¹.

Von

W. Köhlmeier.

Mit 3 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 4. Juli 1941.)

Die Frage, ob Gliome des Gehirns oder Rückenmarks *außerhalb* des Zentralnervensystems, bzw. der Meningen, Metastasen bilden können, wird wohl zumeist verneint. Wir wollen dabei von Fällen absehen, in denen es nach operativen Eingriffen zu einer Art Implantationsmetastase in die extrakraniellen Weichteile kam. Abgesehen von diesen sind im Schrifttum nur wenige Fälle mitgeteilt, in denen sich Metastasen in Lymphknoten oder inneren Organen fanden. Auch in diesen Fällen wurde die metastatische Natur der beschriebenen Veränderungen vom Beobachter selbst nur mit Vorbehalt behauptet, von anderen aber vielfach zumindest stark bezweifelt. Wir möchten nun kurz über einen Fall berichten, in dem unserer Ansicht nach einwandfrei metastatische Tumoren nach einem Gliom entstanden sind.

Es handelte sich um einen 38jährigen Mann, der genau 1 Jahr vor dem Tode wegen seit 3 Monaten bestehender Beschwerden an die Universitätsnervenklinik aufgenommen worden war. Dort wurde ein Tumor im Marklager des linken Scheitellappens angenommen und der Patient auf die I. chir. Univ.-Klinik überwiesen. (Für die Überlassung der klinischen Angaben sind wir Herrn Prof. Pözl und Herrn Prof. Schönbauer zu Dank verpflichtet.) Bei der am 18. 2. 40 vorgenommenen ersten Operation wurde ein Gliom der linken Parietooccipitalregion anscheinend vollkommen entfernt. Bei der histologischen Untersuchung (Prof. Gagli) erwies es sich als fibrilläres Astrocytom und bot keinerlei Zeichen einer Ausartung. Wegen eines Rezidivs wurde Patient am 5. 5. 40 zum zweitenmal operiert und Tumormassen aus der Gegend des linken Scheitel- und Hinterhauptslappens entfernt. (Mikroskopisch [Prof. Gagli]: Astrocytom mit Übergang in Glioblastoma multiforme.) Bei der am 14. 10. 40 vorgenommenen dritten Operation stieß man gleich unter der Haut auf ein Tumorgewebe, das durch die Bohrlöcher des wiedereingesetzten Knochenlappens unter die Haut vorgewuchert war. Nach Abhebung desselben fand sich ein faustgroßer, zum Teil cystischer Tumor, der nur mehr subtotal entfernt werden konnte. Die histologische

¹ Auszugsweise vorgetragen in der Sitzung der Fachgruppe Pathologische Anatomie der Wiener Medizinischen Gesellschaft vom 23. Juni 1941.

Untersuchung (Prof. *Gagel*) ergab jetzt ein „entartetes Astrocytom, etwa vom Aussehen eines Glioblastoma fusiforme“. 1 Monat nach dieser Operation war im Bereich der Narbe ein Rezidiv feststellbar, welches einer Serie von Röntgenbestrahlungen unterzogen wurde. Es wuchs rasch kammartig nach vorne und exulcerierte an 5 Stellen weitgehend. Am 14. 2. 41 Tod an Meningitis.

Bei der *Obduktion* (Prot.-Nr. 496/41, Auszug) fand sich am Schädel ein etwa hahnenkammartiger, weitgehend geschwürig zerfallener Tumor, welcher sich von der linken Scheitelgegend bis gegen den Nacken erstreckte. Er war 26 cm lang, bis 7 cm breit und ragte gut 2½ cm über die Haut vor. Da eine extrakranielle Ausbreitung der bei der Operation festgestellten Hirngeschwulst wahrscheinlich schien, wurde das Gehirn im Zusammenhang mit dem Schädeldach entnommen und nach Formolfixation Frontalschnitte durch Gehirn und Schädeldach angelegt. Dabei fand sich im linken Hinterhauptslappen ein etwa gänseeigroßer, vorwiegend solider, zum geringen Teil auch kleinzystischer Tumor, welcher entsprechend dem operativ gesetzten Knochendefekt zusammen mit der umgebenden Hirnsubstanz etwas prolapiert war und sich weit in den weichen Schädeldecken mit unscharfer Begrenzung ausbreitete. Dadurch war ein Bild entstanden, welches stark an ein Sarkom erinnerte. Unmittelbare Todesursache war eine eitrige Leptomeningitis, eine Folge des geschwürigen Zerfalles und der entzündlichen Infiltration besonders der extrakraniellen Tumoranteile. Im *rechten Lungenunterlappen* fanden sich nun *zwei erbsengroße*, scharf abgegrenzte, subpleural gelegene, mäßig derbe, *weißliche Knoten*. Die regionären Hiluslymphknoten waren frei. Weitere Geschwülste, insbesondere ein Bronchuscarcinom waren nicht zu finden, auch fehlte, was vorweggenommen sei, jeglicher Hinweis für das Vorliegen einer Neurofibromatose.

Die *histologische Untersuchung* der intrakraniellen Geschwulst ergab einen Tumor, den man ohne Kenntnis des Befundes der bei den drei Operationen entnommenen Geschwulstanteile wohl als Glioblastoma fusiforme bezeichnet hätte; so stark war also der seinerzeitige astrocytäre Tumor ausgeartet. Die extrakranielle Geschwulst zeigte denselben Aufbau, wies noch mehr Mitosen auf als die intrakranielle und war stark entzündlich infiltriert. Im Bereich der außerhalb des knöchernen Schädeldaches befindlichen Geschwulst war überdies an mehreren Stellen der Einbruch des Tumorgewebes in die Blutbahn nachweisbar. Mehrfach waren von Geschwulstmassen erfüllte Venen zu sehen (Abb. 1). Einen analogen Befund konnten wir im Bereiche des intrakraniellen Tumors, trotz Untersuchung zahlreicher Schnitte, nicht erheben.

Die *beiden Knoten in der Lunge* zeigten mikroskopisch folgendes Aussehen: Die im großen und ganzen scharf abgegrenzten Knoten erscheinen aus einem Tumorgewebe aufgebaut, welches bei schwacher Vergrößerung an ein Neurinom erinnert (Abb. 2a). Züge von dichtgelagerten,

vorwiegend länglichen Zellen durchflechten sich gegenseitig. Die im allgemeinen mäßig chromatinreichen Kerne zumeist länglich, zum Teil auch mehr oval, mit zarter Kernmembran und *ziemlich reichlichen Mitosen*. Zwischen ihnen im H.E.-Schnitt reichlich zarte Fäserchen zu sehen, die sich nach *van Gieson* gelblich färben. Bei Gliafaserfärbungen nach *Holzer*, bzw. *Mallory* erscheinen sie blau (Abb. 3). Im Globus-*Cajal*-Bild und auch bei längerer Imprägnation mit der *Penfieldschen* Methode, welche Färbungen an dem in leider etwas saurem Formol fixierten Material nicht ideal gelangen, erweisen sich diese Fäserchen vielfach eindeutig als Ausläufer von vorwiegend länglichen Gliazellen.



Abb. 1. Vergr. 60. Elastica-Kernechtrot. Extrakranieller Tumor, Einbruch in eine Vene.

wobei das Bild am ehesten an ein piloides Astrocytom erinnert. Überdies sind mehrfach sternförmig verzweigte Gliazellen zu sehen. Ganglienzellenähnliche Elemente fehlen. Bei Färbungen nach *Boudoin* keine Achsencylinder erkennbar. Markscheidenfärbungen nach *Spielmeyer* negativ. Kollagene Fasern bei *van Gieson*-Färbung nicht zu sehen. Bei Silberimprägnation nach *Pap* argyrophile Fasern nur in der Nähe der Gefäße erkennbar, die zahlreich und von capillärem Typ sind. Die Gefäßwände zeigen nirgends Veränderungen, wie etwa Homogenisierung und Verdickung.

In den zentralen und subpleuralen Anteilen der Knoten keinerlei Lungenstruktur mehr erkennbar, auch keine Bronchialäste oder Gefäße des präexistenten Lungengewebes erhalten. In den dem Lungengewebe zugewendeten Randpartien der Geschwülste das Maschenwerk der

Lungen zum Teil noch zu sehen. Hier bildet das Tumorgewebe zungenförmige Fortsätze, welche die Alveolenwand von außen eindellen, dann die Alveolarlichtung ausfüllen und zum Teil auch ausdehnen (Abb. 2b). Die Alveolarwände an solchen Stellen atrophisch. Gelegentlich ziehen von einer Alveole zur anderen brückenartig durch die Porenkanälchen Gliafasern, welcher Befund an das Verhalten des Fibrins bei der croupösen Pneumonie erinnert.

Im Tumorbereich einzelne kleine lymphocytäre Infiltrate, welche in der Peripherie der Knoten streifenförmig und dem Verlauf der hier



Abb. 2. Vergr. 45. Van Gieson. Lungenmetastase. a neurinomartiges Bild. b vom Tumorgewebe ausgefüllte Alveole. c plattgedrückte Alveole.

erhaltenen Alveolarsepten entsprechend angeordnet sind. Nekrosen oder Blutungen fehlen. In der unmittelbaren Umgebung der Geschwülste die Alveolen etwas komprimiert, zum Teil spaltförmig (Abb. 2c). Eine entzündliche Infiltration der Nachbarschaft fehlt.

Nach dem eben geschilderten histologischen Aufbau kommen bei den kleinen Knoten in den Lungen nur 2 Möglichkeiten differentialdiagnostisch in Frage: Eine gliomatöse Geschwulst oder ein reines Neurinom. Ein solches müßte man, da Markscheiden in den Tumoren nicht nachweisbar waren, wohl von einem marklosen Nerven ableiten. Es wäre ohne weiteres denkbar, daß in Fällen von generalisierter Neurofibromatose, bzw. reiner Neurinomatose auch Tumoren in den Lungen auftreten könnten. Über das Vorkommen von solchen fehlen jedoch,

abgesehen von dem Falle *Askanazys*, in dem sich in einer Bronchialwand ein bohngroßes typisches Neurinom fand, Angaben in den uns zugänglichen Fällen von *Recklinghausenscher* Erkrankung. Da die beiden subpleuralen Knoten in den Lungen auch bei Untersuchung von Serienschnitten keinen Zusammenhang mit Nerven erkennen ließen, erscheint auch die Annahme isolierter, aus Lungennerven entstehender Neurinome unwahrscheinlich.



Abb. 3. Vergr. 330. Gliafaserfärbung nach *Holzer*. Lungenmetastase.

Gegen ein Neurinom und für das Vorliegen einer gliomatösen Geschwulst sprechen unserer Ansicht nach in erster Linie folgende zwei Umstände:

1. Der Reichtum der Geschwülste an Gliafasern.
2. Die ziemlich reichlich vorhandenen Mitosen.

Es treten zwar einzelne Untersucher (*Terplan*, *Risel*, *Jumentié*) für das Vorkommen von *Gliafasern* in Neurinomen ein. Nach *Orzechowski* sind *Gliafasern* in den Neurinomen der peripheren Nerven nur ausnahmsweise und in spärlicher Zahl zu finden. Die stärkere Produktion der *Gliafasern* im Falle *Herrmann-Terplan* (Acousticustumor) erklärt *Orzechowski* durch das reaktive Mitwuchern des gliösen Anteiles der Acusticuswurzel. *Gagel* konnte in Neurinomen von retikulärem Gewebstyp Fasern nachweisen, die sich bei *Holzer*-Färbung trotz starker Differenzierung noch blau anfärbten. Es erschien ihm aber die *Holzer*-Färbung zu wenig spezifisch, um aus dieser Beobachtung auf das Vorhandensein von Faserglia schließen zu können. In unserem Falle würden

aber nur Neurinome von fibrillärem Gewebstyp in Frage kommen. Daß überhaupt in einem Neurinom *so viele* Gliafasern vorkämen, wie in unseren Tumoren, erscheint äußerst unwahrscheinlich. Schließlich konnten weder *Gagel* noch *Terplan* einen Zusammenhang zwischen den als Gliafasern angesprochenen Fibrillen und irgendwelchen Zellen der Geschwülste nachweisen. Ein solcher ist aber bei Imprägnation mit Metallsalzen (*Globus-Cajal*, *Penfield*) in unserem Falle mit Sicherheit feststellbar.

Mitosen kommen in der Regel bei Neurinomen nur äußerst selten vor. *Masson* fand bei solchen nur amitotische Kernteilungen. *Ratzenhofer* sah auch in den jüngsten, bzw. kleinsten Knötchen seines Falles von generalisierter Neurinomatose nie Mitosen. *Orzechowski* und *Nowicki* fanden nicht selten Karyokinesen im Knoten des linken Hörnervens, nicht aber in den anderen Knoten ihres Falles. *Verocay* sah vereinzelte Mitosen, lediglich *Korbsch* sah in einem seiner Fälle, solche recht häufig.

Wenn wir auch nach dem eben Gesagten ein Neurinom ausschließen und das Vorliegen von Gliometastasen in den Lungen als nahezu sicher ansprechen können, so erscheint doch ein Vergleich der Hirngeschwulst mit den metastatischen Lungenknoten angezeigt. Der Hirntumor bot bei der ersten Operation das Bild eines fibrillären Astrocytoms ohne Zeichen einer Ausartung. Bei der dritten Operation und bei der Obduktion sah er aus wie ein fusiformes Glioblastom. Daß Gliome nach operativen Eingriffen sich entdifferenzieren können, ist ja bekannt, das Ausmaß dieses Vorganges in unserem Falle aber sehr bemerkenswert. Die Tumoren in der Lunge könnte man, da die reichliche Bildung von Gliafasern gegen ein Spongioblastoma polare spricht, am ehesten als piloide Astrocytome bezeichnen. Allerdings fehlen Mitosen in Astrocytomen für gewöhnlich so gut wie vollkommen. Es erscheint also auch die Bezeichnung „piloides Astrocytom“ für die Lungenknötchen, die ja zahlreiche Mitosen aufwiesen, nicht ganz zutreffend und man müßte vielleicht besser sagen, daß die Lungenmetastasen in unserem Falle durch die Bildung von reichlichen Gliafasern eine weitergehende Differenzierung zeigten als der extrakranielle Tumor, der in die Blutbahn eingebrochen war und zur Metastasenbildung geführt hatte. Dieses Verhalten ist also jedenfalls auffällig und bemerkenswert, doch glauben wir, daß es nicht unbedingt als Argument gegen die metastatische Natur der Lungenknötchen ins Treffen geführt werden kann, da wir einer solchen Prosoplasie auch in Metastasen anderer Geschwülste (z. B. Carcinomen des Magens) begegnen. Wir müssen bedenken, daß der Hirntumor anfänglich ja auch ein *faserreiches* Astrocytom war, so daß die Lungenmetastasen, was die Bildung von Gliafasern anlangt, mehr an dieses erinnern. Schließlich ist ja auch denkbar, daß das Gliomgewebe in der Lunge andere Wachstumsbedingungen gefunden hat

und diese die Ursache für die weitere Differenzierung der Tochtergeschwülste bildeten.

Was nun die *Entstehung der Lungenmetastasen* anlangt, so konnten wir den Einbruch des Tumorgewebes in Venen im Bereiche des extrakraniellen Tumors eindeutig nachweisen. Wir dürfen daher die Lungenmetastasen sicher als hämatogen entstanden auffassen. Dieser Einbruch des Gliomgewebes in Blutgefäße stellt jedenfalls ein außerordentlich seltenes, wenn nicht einzig dastehendes Ereignis dar. Schon *Ranke* zeigte, daß Durchbrüche der *Membrana limitans circumvasalis* und der *Adventitia* der Venen selten sind, einen Einbruch von Gliomgewebe in Gefäßlichtungen hat er nie beobachtet. Ebenso fehlen bei *Bailey* und *Cushing* diesbezügliche Angaben. Auch *Chiovenda* hebt anläßlich der Untersuchung der metastasenverhindernden Faktoren die mangelnde Fähigkeit der Gliomzellen, die Wände der Blutgefäße zu durchbrechen, hervor. *Henschen* nimmt an, daß überdies die Unfähigkeit der Gliomzellen, im fremden mesenchymalen Gewebe zu Tumoren heranzuwachsen, für das Ausbleiben von Metastasen von großer Bedeutung sei. In unserem Falle breitete sich das Tumorgewebe weit in den weichen Schädeldecken aus, verhielt sich also makroskopisch ähnlich wie ein Sarkom und hatte die Fähigkeit, die Wand der Blutgefäße zu durchbrechen. Es zeigte also in diesen beiden Punkten ein auffallendes Verhalten.

Es könnte allenfalls noch die Frage aufgeworfen werden, ob die beiden in den Lungen gelegenen Knoten unseres Falles nicht aus ektopischer Glia hervorgegangen seien. Dies ist einige wenige Male beschrieben worden, so von *Askanazy*, der 1908 über folgenden Fall berichtete:

Bei einem $\frac{1}{2}$ Stunde nach der Geburt verstorbenen Knaben mit einer *Hernia cerebri aperta anterior* und einem Defekt fast des ganzen Großhirns fanden sich in beiden Lungen mehr als 50 weiche Knoten und Knötchen, die aus Gliagewebe aufgebaut waren. Dieses war nur gelegentlich zellreicher als normale Glia, ohne indes an ein „Glioma sarcomatodes“ zu erinnern. Die meist rundlichen Knoten zeigten ein expansives Wachstum, komprimierten das benachbarte Lungengewebe, platteten die Alveolen ab und trieben gelegentlich auch zungenförmige Ausläufer in dieselben hinein. Ferner war ein Einbruch dieses gliösen Gewebes in die Lymphgefäße der Lunge zu beobachten; im erweiterten Randsinus eines stechnadelkopfgroßen Lymphknötchens fand sich gleichfalls Gliomgewebe. *Askanazy* nahm an, daß ursprünglich nicht blastomatöses Gewebe aus dem Bereiche der Hirnhernie hämatogen in die Lungen verschleppt, dort in Wucherung geraten sei und diese multiplen Gliome erzeugt habe.

Auch *Hückel* berichtete über einen Fall, in dem sich bei einem 4jährigen Knaben mit einer angeborenen vorderen Hirnhernie wiederum etwa 50 linsen- bis kirschgroße, gelblichweiße Knötchen in den Lungen fanden. Er nimmt in seinem Fall an, daß Gliagewebe aus der Hirnhernie auf dem Blutwege in die Lungen gelangte und dort weiterwuchs. Nachdem dieses aber kein „geschwulstartiges Wachstum“ zeigte, sprach *Hückel* von Gliaktopen. Daß es sich in unserem Falle nicht um solche, sondern um Geschwülste handelt, steht nach dem histologischen Befund außer Zweifel. Die Tumoren unseres Falles von frühembryonal verschlepptem normalen Gliagewebe abzuleiten, wäre einerseits bei dem Alter des Patienten und

dem Fehlen einer jeglichen Gehirnmißbildung, anderseits angesichts des Vorliegens einer Hirngeschwulst zumindest sehr gesucht.

Dagegen zeigen aber die Fälle von *Askanazy* und *Hückel*, daß hämatogen in die Lungen verschlepptes gliöses Gewebe dort weiter wuchern kann. Diese Tatsache, sowie der in unserem Falle erbrachte Nachweis des Einbruches des Geschwulstgewebes in die Blutbahn könnte zu der Annahme führen, daß weniger die Unfähigkeit der Gliomzellen, in fremdem mesenchymalen Gewebe zu Tumoren heranzuwachsen für das Ausbleiben der Metastasen von Bedeutung ist (*Henschel*), als die mangelnde Fähigkeit der Gliomzellen, die Wände der Blutgefäße zu durchbrechen (*Chiovenda*). Dagegen kann nun wohl mit Recht der Einwand erhoben werden, daß bei dem deutlich nachweisbaren Einbruch des Glioms in die Blutbahn in unserem Falle wohl mehr Lungenmetastasen hätten entstehen müssen, falls die Lungen einen halbwegs guten Nährboden für das Gliomgewebe darstellen würden. Es ist dabei in diesem Zusammenhang auch als fraglich zu bezeichnen, ob es berechtigt ist, dem Tumorgewebe unseres Falles die gleichen Wachstumsmöglichkeiten in der Lunge einzuräumen wie dem zumindest im Falle *Askanazys* sicher embryonal verschleppten gliösen Gewebe. Als sicher dürfen wir nur annehmen, daß der Einbruch der Gliomzellen in die Blutbahn die unbedingte Voraussetzung für das Auftreten von Metastasen ist. Diese oben erwähnte Fähigkeit der Gliomzellen in unserem Falle dürfen wir wohl mit der extrakraniellen Ausbreitung der Geschwulst in Zusammenhang bringen.

Die in dem uns zugänglichen Schrifttum bisher angeführten Fälle von Metastasenbildung bei Gliomen sind nur sehr wenige. *Davis* berichtete über einen Fall von Spongioblastoma multiforme mit Metastasen. *Bailey*, der diesen Fall nachuntersuchte, bezeichnete die Geschwulst jedoch als typisches Melanosarkom, so daß dieser Fall ausscheidet. *Wohlwill* berichtete über ein Medulloblastom des Kleinhirns bei einem $\frac{3}{4}$ jährigen Mädchen. Er fand dabei in einem supraclaviculären Lymphknoten ein ausreifendes Ganglioneurom. Er wies aber selbst auf die außerordentliche Verschiedenheit der histologischen Bilder in beiden Geschwülsten hin und bezeichnete den Lymphknotentumor nur mit Vorbehalt als Metastase mit ungewöhnlicher Weiterdifferenzierung. Auf der Tagung der Deutschen Pathologischen Gesellschaft in Rostock erwähnte *Mittelbach* einen 39jährigen Mann, bei dem ein mächtig infiltrierender Scheitellappentumor bestand, der auf die Stammganglien, den Balken und die Wände beider Seitenventrikel übergegriffen hatte. In allen Lungenlappen, mit Ausnahme des rechten Unterlappens, fanden sich mehrere Metastasen, auch in den tracheobronchialen und bronchopulmonalen Lymphknoten. Histologisch handelte es sich um ein zellreiches, polymorphes, an Riesenzellen reiches Glioblastom im Haupttumor und den Metastasen. Die Lungenmetastasen bezeichnete *Mittelbach* als sicher hämatogen. Die Lymphknotenmetastasen faßte sie als lymphogen von den Lungenmetastasen her auf.

Die in der Lunge unseres Falles beschriebenen Knoten dürfen wir wohl als einwandfreie, hämatogen entstandene Metastasen des Glioms ansehen¹.

¹ Dieser Auffassung schloß sich Prof. *Gagel* nach Durchsicht der Schnitte unseres Falles in einer Diskussionsbemerkung in der erwähnten Pathologensitzung an.

Zusammenfassung.

Bei einem 38jährigen Mann, der wegen einem Gliom dreimal innerhalb eines Jahres operiert worden und nach einer Krankheitsdauer von insgesamt 15 Monaten gestorben war, breitete sich das Gliom der linken Parietooccipitalregion breit in den weichen Schädeldecken aus. Die Untersuchung des operativ und bei der Obduktion gewonnenen Geschwulstgewebes ergab eine Entdifferenzierung des Glioms von einem fibrillären Astrocytom zu einem entarteten Astrocytom, etwa vom Aussehen eines Glioblastoma fusiforme. Im Bereiche des extrakraniellen Anteiles der Geschwulst waren mehrfach Einbrüche des Gliomgewebes in Venen feststellbar. Im rechten Lungenunterlappen fanden sich zwei erbsengroße, subpleural gelegene, hämatogen entstandene Gliommetastasen. Diese zeigten durch die Bildung von reichlichen Gliafasern eine weitergehende Differenzierung als der extrakranielle Tumor, der in die Blutbahn eingebrochen war und zur Metastasenbildung geführt hatte. Der Einbruch des Geschwulstgewebes in die Blutbahn dürfte durch die wiederholten operativen Eingriffe und besonders durch die extrakranielle Ausbreitung des Gewächses begünstigt worden sein.

Schrifttum.

- Askanaazy, M.*: Arb. path.-anat. Inst. Tübingen 6, 433 (1908); 9, 147 (1914). — *Bailey, P. u. H. Cushing*: Gewebsverschiedenheit der Hirngliome. Jena: Gustav Fischer 1930. — *Chiovenda*: Zit. nach *Henschen*. — *Davis, L. E.*: Zit. nach *Bailey u. Cushing*. — *Gagel, O.*: Tumoren der peripheren Nerven. In *Bunke-Foersters*: Handbuch der Neurologie, Bd. 9, S. 216. Berlin 1935. — *Henschen, F.*: Verh. dtsch. path. Ges. Rostock, 27. Tagg, 1934, 8. — *Herrmann, G. u. K. Terplan*: Z. Neur. 93, 528 (1924). — *Hückel, R.*: Verh. dtsch. path. Ges. Wien, 24. Tagg, 1929, 272. — *Jumentié*: Zit. nach *Gagel*. — *Korbsch, H.*: Arch. f. Psychiatr. 92, 183 (1930). — *Masson, P.*: Amer. J. Path. 8, 367 (1932). — *Mittelbach, M.*: Verh. dtsch. Path. Ges. Rostock, 27. Tagg, 1934, 70. — *Orzechowski, K.*: Neurinome. In *Jadassohn*: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. 12, S. 163. 1932. — *Ranke, O.*: Z. Neur. 5, 690 (1911). — *Rutzenhofer, M.*: Beitr. path. Anat. 105, 127 (1941). — *Risel, W.*: Verh. dtsch. path. Ges. Leipzig, 13. Tagg, 1909, 341. — *Verocay, J.*: Multiple Geschwülste als Systemerkrankung am nervösen Apparat. Festschrift für Prof. Dr. H. Chiari. Prag 1908. — *Wohllwill, Fr.*: Z. Neur. 128, 587 (1930).