

Rechtsmedizin 2021 · 31:434–437
<https://doi.org/10.1007/s00194-021-00478-5>
 Angenommen: 27. Februar 2021
 Online publiziert: 16. April 2021
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021



K.-S. Saternus¹ · S. Burchert² · N. Weil² · G. Kernbach-Wighton²

¹ Georg-August-Universität, Göttingen, Deutschland

² Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland

Autoptische Darstellung des Nasen-Rachen-Raumes bei Verdacht auf SARS-CoV2-Infektion

Einleitung

Der Umgang mit infizierten toten Menschen ist in der Rechtsmedizin eingeübt [1, 2]. Entsprechendes gilt für die autoptischen Untersuchungen von SARS-CoV-19 („severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“)-Todesfällen. Hier wäre zur Verbesserung der Datenlage eine erhebliche Ausweitung der Obduktionen anzustreben, denn die genaue Klärung der Todesursache stellt sich umso dringender, je mehr therapeutische Optionen zur Verfügung stehen [3–6]. Eintrittspforte bei einer CoV-19-Infektion ist bekanntlich der obere Respirationstrakt. Zwar stehen bei letalem Verlauf die tiefen Atemwege im Vordergrund des Krankheitsbildes, dennoch sollte auch der obere Respirationstrakt bei der forensischen Obduktion regelmäßig untersucht werden. Das gilt auch für die Beurteilung möglicher lokaler Reaktionen als Folge der häufig gelegten Nasensonden im Rahmen des Krankheitsgeschehens.

Untersuchungstechniken

Grundsätzlich stehen für die Untersuchung der Nasen-Rachen-Raums (NRR) die Endoskopie und die Präparation zur Auswahl.

Der Vorteil der Endoskopie liegt darin, dass sie bei diagnostischer Erfahrung schnell ausgeführt werden kann und der tote Mensch durch die Untersuchung keine Veränderung erfährt. Allerdings

bedarf es einer durchaus aufwendigen apparativen Ausstattung. Außer in der jetzt speziellen Situation in der Pandemie wird die Indikation zur Untersuchung des NRR im Rahmen der forensischen Obduktion sonst eher selten gestellt. Für den Einsatz der forensisch-endoskopischen Darstellung der Nasenmuscheln und des Nasopharynx sind jedoch detaillierte Angaben erarbeitet worden [7].

Präparativ sollte für Diagnostik und Probenentnahme die größtmögliche Übersicht angestrebt werden. Das kann erreicht werden. Im rezenten Schrifttum werden dazu unterschiedliche Techniken angegeben. Auf sie soll näher eingegangen werden.

Die präparativen Techniken zu Darstellung des Nasen-Rachen-Raums

Wenn möglich, sollte einer präparativen Untersuchung auch im Hinblick auf das Vorliegen von Fremdkörpern ein CT des NRR vorausgehen [8]. Insgesamt lassen sich 4 präparative Techniken voneinander unterscheiden. Allerdings kann nicht in jedem Fall gesagt werden, welcher der Autoren eine bestimmte Schnittführung in die Praxis eingeführt hat. Die Darstellung des NRR erfolgt entweder präparativ mit einem feinen Meißel oder mit einer Handsäge. Während beim Meißeleinsatz Spritzer unvermeidlich bleiben [9], trifft das auf das präparative Arbeiten mit einer Handsäge, also der typischen Bügelsäge, nicht zu. Anders als beim Einsatz der

Undulationssäge werden keine Aerosole mit feinen Knochenstaubpartikeln freigesetzt [10].

Verschiedene Präparations-techniken im Überblick

- Die Präpariertechnik mit einem feinen Meißel, wie sie von [9] angegeben worden ist, wurde vielfach modifiziert. Sie beginnt mit einer Fensterung der Pyramiden, gefolgt von knöchernen Abtragungen in der mittleren und vorderen Schädelgrube. Hier werden schrittweise Sella turcica, Lamina cribrosa und die Dächer der Augenhöhlen abgetragen. Nach Ausräumen des Fettgewebes auf der medialen Seite der Augenhöhlen werden die knöchernen Innenwand und der Boden abgetragen. Damit ist ein Zugang vom Sinus sphenoidalis über die Cellulae ethmoidales, den Sinus maxillaris bis zu den Conchae geschaffen, präparativ bis zum Nasenseptum. Diese Technik schont den äußeren Aspekt des toten Menschen, ist informativ, allerdings sehr aufwendig und nicht gut geeignet für mikrobielle Probenentnahmen.
- Blockentnahme bei der Obduktion des Säuglings [11]. Dafür wird ein schmaler feiner Meißel eingesetzt. Der Block hat etwa die Breite der Sella. Die dorsale Ausdehnung erstreckt sich minimal vom Vorderrand der Sella und maximal vom Vorderrand des Foramen occipitale magnum, die

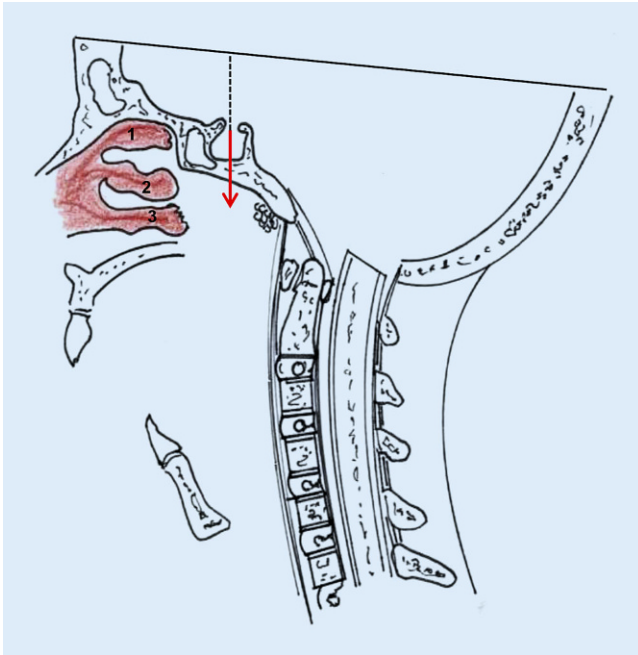


Abb. 1 ◀ Technischer Vorgang der Sägeschnitttechnik zur Darstellung des Nasen-Rachen-Raums (NRR). Sägeschnittebene durch den Clivus (Pfeil). Bei den weiten Raumverhältnissen erfolgt keine Kontamination der Choanen mit dem Werkzeug. 1 obere Choane, 2 mittlere Choane, 3 untere Choane

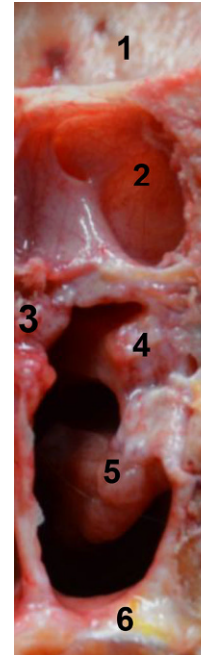


Abb. 2 ▲ Blick auf die rechte Ventralseite des Nasen-Rachen-Raums (NRR): 1 Sella turcica, 2 Sinus sphenoidalis, 3 Septum nasi, 4 mittlere Choane, 5 untere Choane, 6 Nasenboden

ventrale entsprechend der Meißelbreite bis in die vorderen Anteile der Lamina cribrosa. Mobilisiert wird der Block in der Tiefe, indem der harte Gaumen durchtrennt wird. Diese Technik liefert informative Ergebnisse, bedarf aber der großen Übung. Trotz der engen Raumverhältnisse wird beim Arbeiten mit einem sauberen Meißel (fortlaufende Wisch- oder Hitzedesinfektion) kaum kontagiöses Material verschleppt. Die Probennahme für mikrobielle Untersuchungen kann am extrahierten Block erfolgen.

- Präparativer Zugang von dorsal [12]. Dazu wird die Nackenmuskulatur an der Schädelbasis durchtrennt, sodann die recht derbe Membrana atlantooccipitalis posterior, die Kapseln der oberen Kopfgelenke, Dura, verlängertes Mark, Membrana tectoria, Lig. apicis dentis, Membrana atlantooccipitalis anterior und letztlich der Pharynx. Es handelt sich also um eine sehr aufwendige Präparation, auf die dennoch mehrfach verwiesen wird [9, 13–15]. Erkennbar handelt es sich hier um eine technisch sehr aufwendige und wenig informative Dekapitation, die für mikrobielle Probennahmen ungeeignet ist.
- Horizontaler Sägeschnitt an der Schädelbasis nach Rokitansky [16]. Nach Lösen des linken Unterkiefers aus

seinem Gelenk wird ein Schnitt im spitzen Winkel an der Schädelbasis in Richtung auf den rechten Sinus maxillaris geführt. Diese Technik liefert für die Beurteilung von oberem Pharynx, Sinus sphenoidalis und Choanen als Horizontalschnitt nur eingeschränkt Informationen, gute über den Sinus maxillaris. Für mikrobielle Probennahmen ist sie wenig geeignet.

- Präparativer Frontalschnitt, der von der vorderen Schädelgrube bis in die obere Zahnreihe geführt wird, ebenfalls auf Rokitansky zurückgehend [15]. Der Eingriff in den toten Menschen ist erheblich. Zudem ist er für mikrobielle Probennahmen ungeeignet.
- Auf mit einem Sagittalschnitt verbundene Präparationstechniken soll nicht näher eingegangen werden. Dem Einwand, dass dabei „Verletzungen des Gesichts und andere Entstellungen vorkommen“ [15], ist nichts hinzuzufügen.
- „Die einfachste Methode, den Nasenrachenraum freizulegen, ist die, dass man einen frontalen Sägeschnitt durch die Schädelbasis legt“ [13]. Der Obduzent setzt den Frontalschnitt in der Mitte der Sella turcica an und führt ihn im spitzen Winkel nach dorsal bis in die Kiefergelenke. Das

ist technisch ein Nachteil, weil dabei eine Kontamination des NRR nicht immer vermieden werden kann und die Keilbeinhöhle nicht immer eröffnet wird.

Auf zwei weitere Schnittführungen in der Frontalebene verweist [15], mit Zugang über die vordere Schädelgrube.

Empfohlene Untersuchungstechnik.

Primär diente der hier vorgestellte Sägeschnitt in der Frontalebene der schonenden Entnahme von HWS, hinterer Schädelbasis und Aa. vertebrales zur Verletzungsanalyse [17]. Diese Entnahmetechnik mit nachfolgender modifizierter Präparation wurde über 50 Jahre als Standard zur forensischen Verletzungsrekonstruktion eingesetzt [18, 19], sehr selten jedoch zur ausschließlichen Beurteilung des NRR. Aufgrund der langen Erfahrung lässt sich aber die Frage nach der Kontamination beantworten. Wie auch aus **Abb. 1 und 2** ersichtlich, sind die Raumverhältnisse im Epipharynx weit. Ein unmittelbarer Kontakt mit dem Sägeblatt erfolgt nicht, gleichfalls keine Kontamination durch Sägematerial.

Die Darstellung des NRR sollte erst im Anschluss die regulär durchgeführte Obduktion erfolgen.

Kurzanleitung

1. *M. temporalis* bds. bis auf den Jochbogen präparieren,
2. jeweils Jochbogen darstellen, mit wenigen Sägezügen durchtrennen,
3. scharfe Durchtrennung des knorpeligen Teils der äußeren Gehörgänge,
4. Kiefergelenke in horizontaler Schnittführung eröffnen,
5. Luxation des Unterkiefers nach vorn-unten,
6. Sägeschnitte Schädel:
 1. senkrechter Sägeschnitt durch die Schläfenschuppe in der Frontalebene mit Zielrichtung Boden der Sella turcica,
 2. senkrechter Sägeschnitt durch den Clivus und die Alae majores vom Boden der Sella aus (Abb. 1),
 3. scharfe Durchtrennung der Pharynxepithelschichten, harter Gaumen und Nasenseptum werden dabei nicht tangiert,
 4. Darstellung des NRR durch Abklappen des Gesichtsschädels gegen die HWS mit verbliebenen Anteilen der mittleren und der hinteren Schädelgrube,
7. Probennahme, Choanen (Abb. 2),
8. Probennahme, Tonsilla palatina.
9. Die Zusammenfügung der im physiologisch-anatomischen Grenzbereich getrennten Hälften bedarf keiner zusätzlichen technischen Sicherung.
10. Die Abschiednahme durch die Angehörigen ist durch diese Untersuchung nicht eingeschränkt.

Ausführliche Beschreibung

In Vorbereitung auf die Schädelsektion werden die *Mm. temporales* und *Mm. temporoparietales* beidseitig gelöst, deren Insertionen und die der *Mm. masseteres* abgesetzt und von den Jochbogen abgetragen. Es folgt die Durchtrennung der äußeren Gehörgänge in ihrem knorpeligen Teil und mit wenigen vorsichtigen Sägezügen die der Jochbogen. Danach

bildet nur noch der Unterkiefer eine stabile Brücke zwischen dem Untergesicht und den mittleren Partien der Schädelbasis. Diese Verbindung wird nach Durchtrennung der Kapseln der Kiefergelenke durch Luxation des Unterkiefers nach vorn-unten unterbrochen (Abb. 1). Diese Präparation erfordert etwas Übung.

In üblicher Weise werden Schädelschwarte abgelöst, der knöcherne Schädel zirkulär aufgesägt, Gehirn, Dura und Hypophyse entnommen.

Auch die Präparation der Halsweichteile in sog. Blutleere bedarf keiner Modifikation. Auf die Frage submentaler Zugang vs. Kragenschnitt soll hier nicht eingegangen werden. Die Durchtrennung des Gaumens erfolgt regulär im Grenzbereich zwischen hartem und weichem Gaumen, in Fortsetzung die der angrenzenden Seiten- und Hinterwand des Pharynx. Nachdem das Halspaket in der retropharyngealen Verschiebeschicht präparativ gelöst und entnommen worden ist, wird der Epipharynx mit den Choanen durch den präparativen Sägeschnitt dargestellt.

Zunächst wird beidseitig ein senkrechter Schnitt von der jeweiligen Seite her durch den unteren Anteil des Os parietale und große Anteile der Pars squamosa ossis temporalis bis an die Ala major mit Zielrichtung Mitte des Bodens der Sella turcica gelegt (Abb. 1). Dann wird die Säge umgesetzt und der Clivus vom Boden der Sella aus senkrecht durchtrennt, gleichzeitig die medialen Partien der Alae majores. Beim Sägen wird ein leichter Zug über das Stirnbein nach vorn ausgeübt und ein leichter Gegendruck in Richtung HWS, also nach dorsal, mit dem Sägeblatt aufgebracht. Dadurch weitet sich der Sägespalt und Sägemehl, das dabei freigesetzt wird, fällt nach dorsal. Mit diesem Schnitt ist zumeist der Sinus sphenoidalis (Abb. 2) eröffnet, der Pharynx erst nach scharfer Durchtrennung noch vorhandener Brücken von lockerem Bindegewebe mit dem Pharynxepithel. Bei richtiger Schnittführung wird weder das Septum nasi noch harter Gaumen tangiert. Beide Schädelhälften können danach vollständig gegeneinander aufgeklappt werden. Wie durch ein Fenster sind die Choanen einsehbar. Ein

Rechtsmedizin 2021 · 31:434–437
<https://doi.org/10.1007/s00194-021-00478-5>
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

K.-S. Saternus · S. Burchert · N. Weil · G. Kernbach-Wighton

Autoptische Darstellung des Nasen-Rachen-Raumes bei Verdacht auf SARS-CoV2-Infektion

Zusammenfassung

Vorgestellt wird eine Präparationstechnik zur Darstellung des Nasen-Rachen-Raums (NRR). Es handelt sich um einen frontalen Sägeschnitt, der durch die Schädelbasis in Höhe der Sella turcica gelegt wird. Dadurch wird die ventrale Partie des NRR in einem anatomisch präformierten Grenzbereich von HWS und hinterer Schädelbasis getrennt. Das ermöglicht außer einem umfangreichen Überblick über den NRR auch eine einwandfreie Probennahme. Der Zeitaufwand beträgt 2–3 min, der äußere Aspekt des Toten wird nicht beeinträchtigt, die Herrichtung wird nicht erschwert.

Schlüsselwörter

Obere Luftwege · Atemwegsinfektion · Präparationstechnik · Gewebeprobennahme · Virologische und mikrobielle Untersuchung

Autoptical display of the nasopharyngeal space in cases of suspected SARS-Co2 infection

Abstract

This paper deals with a dissection technique in order to display the nasopharyngeal space. It consists of a parafrontal saw cut through the base of the skull at the level of the sella turcica. In this way the ventral part of the nasopharyngeal space can be separated from the cervical spine and the posterior base of the skull within an anatomically preformed border region. Apart from a comprehensive overview of the nasopharyngeal space, this technique also enables samples to be correctly taken. The time required takes approximately 2–3 min, the external appearance of the deceased is not affected and the preparation of the body is not complicated.

Keywords

Upper airways · Respiratory tract infection · Dissection technique · Tissue sampling · Virological and microbiological examinations

Beispiel dafür bietet **Abb. 2**, rechtsseitig mit der mittleren und die unteren Choane.

Zumeist ist die obere Choane (**Abb. 1 und 2**) nicht direkt einsehbar, kann aber gut dargestellt werden. Damit ist der NRR vollständig erfasst (**Abb. 1**). Aus jeder erforderlichen Höhe lassen sich dann gezielt Proben für weiterführende histologische und mikrobielle Untersuchungen entnehmen.

Abschließend wird die Tonsilla palatina vom unteren Teil des Clivus (**Abb. 1**) zur histologischen Untersuchung asserviert. Sie kann durch Sägematerial kontaminiert werden, liegt aber geschützt.

Im Gegensatz zur Entnahme der HWS ist der postmortale Eingriff für die Darstellung des NRR gering. Bei einiger Übung nimmt das Legen des Zugangs etwa 2–3 min in Anspruch. Die Herrichtung des toten Menschen nach der Obduktion wird durch diese Untersuchung nicht nennenswert erschwert.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. habil. G. Kernbach-Wighton
Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum
Gießen und Marburg, Justus-Liebig-Universität
Gießen
Frankfurter Str. 58, 35392 Gießen, Deutschland
gerhard.kernbach-wighton@forens.med.uni-
giessen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K.-S. Saternus, S. Burchert, N. Weil und G. Kernbach-Wighton geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Gleich S, Kapfhammer W, Graw M, Schöpfer J, Kraus S (2017) Risikobasierte Infektionsprävention im Sektionssaal. Rechtsmedizin 27:207–228
2. Fritzek A, Spermhake JP, Edler C, Schröder AS, Heinemann A, Heinrich F, Ron A, Mushumba H, Lütgehetmann M, Püschel K (2020) Evidence for systematic autopsies in COVID-19 positive deceased. Rechtsmedizin 30:184–189
3. Pang HB, Xu LM, Niu Y (2020) Protection of forensic scene investigation and postmortem examination during the epidemic period of COVID-19. Fa Yi Xue Za Zhi 36(1):29–34

4. Edler C, Schröder AS, Aepfelbacher M, Fitzek A, Heinemann A, Heinrich F, Klein A, Langenwalder F, Lütgehetmann M, Meißner K, Püschel K, Schädler J, Steurer S, Mushumba H, Spermhake JP (2020) Dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg. Int J Legal Med 134:1275–1284
5. Ramsthaler F, Heinbuch S, Schmidt PH, Bohle RM, Rissland J, Gärtner B, Verhoff MA, Kettner M, Potente S (2020) Akute Empfehlungen zum Umgang mit Verdacht auf COVID-19 in der rechtsmedizinischen Routine. Arch Kriminol 245:50–63
6. Dettmeyer R, Lasczkowski G, Weber A, Wolter T, Kernbach-Wighton G (2020) Histologische Befunde bei therapierter und nichttherapierter SARS-CoV-2-Infektion – Bericht über 3 Autopsien. Rechtsmedizin 30:336–343
7. Amberg R (2007) Endoskopische Untersuchungen. In: Saternus KS, Madea B (Hrsg) Gerichtliche Obduktion. Umgang mit dem toten Menschen und Obduktionstechnik. Schmidt-Römhild, Lübeck, S 49–51
8. Banaschak S, Janßen K, Rothschild MA (2017) Neugeborenenötung. Sonderfall rechtsmedizinischer Obduktionstätigkeit. Rechtsmedizin 27:133–146
9. Fischer B (1922) Der Sektionskurs. Nebenhöhlen des Schädels, 2. Aufl. Bergmann, München, Wiesbaden, S 36–39
10. Kernbach-Wighton G, Kuhlencord A, Saternus KS (1998) Knochenstäube bei der Autopsie. Entstehung, Ausbreitung, Kontamination. Pathologie 19(5):355–360
11. Althoff H (1980) Sudden Infant Death Syndrome (SIDS). Fischer, Stuttgart, New York
12. v. Hausemann D (1909) Die Luxation des Schädels als Sektionsmethode. Zentralbl Pathol 20:1 (zitiert nach Rössle)
13. Hauser G (1913) Die Zenkersche Sektionstechnik. Untersuchung des Nasenrachenraums und seiner Nebenhöhlen. Fischer, Jena, S 52–53
14. v. Gierke G (1918) Grundriss der Sektionstechnik. Untersuchung der Schädelbasis, 5. Aufl. Speyer & Kaerner, Freiburg, Leipzig, S 26–28
15. Rössle R (1927) Technik der Obduktion mit Einschluß der Maßmethoden an Leichenorganen. In: Abderhalden E (Hrsg) Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. VIII, Methoden der experimentellen morphologischen Forschung Teil 1, Heft 6. Urban & Schwarzenberg, Berlin Wien
16. Maresch R, Chiari H (1933) Anleitung zur Vornahme von Leichenöffnungen. Sektion der Nase und ihrer Nebenhöhlen. Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, S 31–32
17. Hinz P (1968) Vielschichtige Untersuchungsmethoden zur Erfassung pathomorphologischer Sektionsbefunde nach Schleudertrauma der Halswirbelsäule. Dtsch Z ges gerichtl Med 64:204–216
18. Seidel K, Saternus K-S (1972) Myelographisch-anatomische Untersuchungen an Halswirbelsäulenpräparaten Unfallverletzter. Arch Orthop Unfallchir 72:10–20
19. Saternus KS, Kernbach-Wighton G (2006) Understanding cervical spinal trauma: biomechanics and pathophysiology. In: Cassar-Pullicino VN, Imhof H (Hrsg) Spinal trauma—an imaging approach. Thieme, Stuttgart, New York, S 15–35

In eigener Sache

Autoren WERKSTATT

GRATIS

Ein Service für Autoren von Springer Medizin

Fortbildungen für Autor*innen und Gutach- ter*innen

Die ersten Veröffentlichungen sind für Jeden ein wichtiger Schritt in der angestrebten Karriere. Wissenschaftliche Artikel sind entscheidend dafür, dass die eigene Arbeit in der Community wahrgenommen wird. Es geht darum, die eigenen Ideen national und international auszutauschen und sicherzustellen, dass die Ergebnisse Wirkung erzielen.

Die Online-Kurse der Autorenwerkstatt helfen, sich leicht einen Überblick über das Schreiben, Einreichen, Begutachten und Veröffentlichen eines Manuskripts zu verschaffen.

5 Online-Kurse zu den wichtigsten Standards des wissenschaftlichen Publizierens:

- Wie verfasse ich ein Manuskript?
- Writing in English für deutschsprachige Autorinnen und Autoren
- Wie funktionieren Publikation und Begutachtung?
- Anleitung zur Open-Access-Veröffentlichung
- Leitfaden zur Peer-Review-Begutachtung

Für alle, die auf SpringerMedizin.de registriert sind!

Jetzt gratis fortbilden unter
[www.springermedizin.de/
autorenwerkstatt/](http://www.springermedizin.de/autorenwerkstatt/)