



Verfahrensweisung

Präanalytik

Department für Neurologie
Klinik für Neurologie mit Institut für Translationale Neurologie
Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Version: 12

Stand: 14.05.2024

geändert
am 14.05.2024
von Arne Seeger

geprüft und freigegeben
am 14.05.2024
von PD Dr. rer. nat. habil. Catharina C. Groß
Prof. Dr. med. Gerd Meyer zu Hörste

Dateiname: VA_LN_Präanalytik_V12

Diese SOP ersetzt die Fassung vom: 14.10.2021

Änderungshinweise: Nachtrag zum Probenalter für die Bestimmung der Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG)

Zielsetzung:

Diese Verfahrensweisung soll die Qualität im Bereich der Präanalytik verbessern. Zur Präanalytik gehören die Gewinnung, der Transport, die Lagerung und die Aufarbeitung des Untersuchungsmaterials vor der eigentlichen Analyse. Der überwiegende Anteil der Präanalytik findet beim behandelnden/einsendenden Arzt statt. Alle Fehler/Störfaktoren in der präanalytischen Phase haben Einfluss auf das Analyseergebnis und erschweren damit auch die Befundinterpretation. Fehler sollten deshalb auf jeden Fall vermieden werden. Die *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie* des Universitätsklinikums Münster stellt deshalb jedem Einsender Informationen zum Einsenden von Probenmaterial unter <http://klinikum.uni-muenster.de/index.php?id=6791> zur Verfügung.

Verteiler:

1. Original: QMB
2. Labor (Intranet)
3. Labor 05.708 (zur Verwendung)

Anlagen:

1. keine

Zugehörige Dokumente:

- Leistungsverzeichnis_LN
- AM_LN_Arbeitsabläufe
- AM_LN_OpusL
- VA_LN_Auftragslaboratorien_PML
- VA_LN_Auftragslaboratorien_Stöcker
- FB_LN_Auftragslaboratorien

1 Zuständigkeit

Die Verantwortlichkeit für den ordnungsgemäßen Probeneingang und die Auftragserfassung, sowie die Unterverteilung der Proben in die Abteilungen, liegt in der Verantwortlichkeit der MTA des Arbeitsplatzes.

2 Untersuchungsanforderung

Die Anforderung von Laborleistungen erfolgt entweder über das entsprechende ixserv Formulare im Orbis („N-Neurologie“) oder dem entsprechenden Anforderungsbogen der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie*.

2.1. Untersuchungsanforderung mit ixserv.4 aus dem Orbis

Eine Anleitung zur Laboranforderung mit ixserv.4 aus dem Orbis findet man unter Orbis_Info-Bereich_Aneitungen_Laboranforderung ixserv/Order-entry: „kurz und knapp“ und Bedienungsanleitung (Zentrallabor, Virologie, Neurologie). Die Felder Punktionszeit, Punktionsort und Verdachtsdiagnose sind obligat. Ansonsten kann der Auftrag nicht angelegt werden.

Punktionszeit dd.MM.yyyy HH:mm	Punktionsort	sonstiger Punktionsort		Tel.-Labor: 49183 Rohrpost-Nr.: 1821 Drucker-Hilfe Wichtige-Hinweise	N
Klinische Angaben					
Verdachtsdiagnose/ Bemerkungen					
<input type="checkbox"/> infektiös					
<input type="checkbox"/> 2 x Rückstellproben-Etiketten Liquor					
<input type="checkbox"/> 2 x Rückstellproben-Etiketten Serum					
Liquordiagnostik: Liquor & Serum					
Liquor 2 x 3 ml			Serum 7,5 ml		
<input type="checkbox"/> Standard Liquordiagnostik					
<input type="checkbox"/> Profi-Neurochirurgie					
<input type="checkbox"/> Zellzahl					
<input type="checkbox"/> Albumin					
<input type="checkbox"/> IgA, IgM, IgG					
<input type="checkbox"/> Oligoklonale IgG Banden					
<input type="checkbox"/> Gesamtprotein					
<input type="checkbox"/> Glucose Liquor					
<input type="checkbox"/> Laktat					
<input type="checkbox"/> Bilirubin					
<input type="checkbox"/> Hämoglobin					
<input type="checkbox"/> Demenzmarker					
<input type="checkbox"/> Albumin					
<input type="checkbox"/> IgA, IgM, IgG					
<input type="checkbox"/> Oligoklonale IgG Banden					
<input type="checkbox"/> Glucose					
Durchflusszytometrie (DF): Liquor & EDTA-Blut					
<input type="checkbox"/> Basispanel (mind. 3 ml Liquor)					
<input type="checkbox"/> Lymphompanel (mind. 5 ml Liquor)					
Annahmezeiten für die Durchflusszytometrie: Montag- Donnerstag 8:30 - 18:00 Uhr Freitag 8:30 - 14:00 Uhr					
Sonstiges					
<input type="checkbox"/> 3 Gläserprobe zum Ausschluss einer SAB (3 Nr. Liquorröhrchen mit je 1 ml Liquor)					
<input type="checkbox"/> Laktat- Ischämie Test (5 x 7,5 ml Serum) *					
<input type="checkbox"/> BSG (2 ml Blut, BSG Monovette) *					
<input type="checkbox"/> β-Trace Protein (500 µl Sekret) *					
<input type="checkbox"/> β-Trace Protein (1 ml Liquor) *					
<input type="checkbox"/> β-Trace Protein (7,5 ml Serum) *					
Anmerkungen					
* nicht Dakks akkreditiertes Verfahren Fett markierte Parameter sind Bestandteil der Notfalldiagnostik. Infektiöses Probenmaterial muss mit dem infektiös -Etikett gekennzeichnet werden.					
Neuronale Antikörper-/PNS-Diagnostik					
Liquor 4 ml			Serum 7,5 ml		
Verlaufsuntersuchung					
Erstmanifestation					
Verdachtsdiagnose					
<input type="checkbox"/> Enzephalitisyndrom/Paraneoplastisches Syndrom					
<input type="checkbox"/> Kleinhirnsyndrom					
<input type="checkbox"/> Stiff- Person- Syndrom und Spektrum					
<input type="checkbox"/> Morvan- Syndrom, Neuromyotomie, Krampus- Faszikulationsyndrom					
<input type="checkbox"/> Enzephalitisyndrom/Paraneoplastisches Syndrom					
<input type="checkbox"/> Kleinhirnsyndrom					
<input type="checkbox"/> Stiff- Person- Syndrom und Spektrum					
<input type="checkbox"/> Morvan- Syndrom, Neuromyotomie, Krampus- Faszikulationsyndrom					
Methodik, Zielantigene					
IFT Gewebe: (Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum)					
IFT Zellen: (AMPAR-R, GluA1/GluA2), CASPR2, DPPX, GABA(B)-R, GAD65, LGI1, NMDA-R (GluN1a), Tr(DNER), Zic4)					
Immunoblot: (Amphiphysin, CRMP5/CV2, GAD65, Hu (ANNA-1), PNMA2 (Ma2/Te), Recoverin, Ri(ANNA-2), SOX1, Tr(DNER), Titin, Yo (PCA-1), Zic4)					
Verdachtsdiagnose					
<input type="checkbox"/> Neuromyelitis optica (NMO) und Spektrum					
<input type="checkbox"/> Neuromyelitis optica (NMO) und Spektrum					
Methodik, Zielantigene					
IFT Gewebe: (Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum)					
IFT Zellen: (ACP4, MOC)					

ixserv Formular „N-Neurologie“

2.2. Untersuchungsanforderung mit den Anforderungsbögen der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie*

Die Anforderungsbögen der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie* können über die Druckerei des Universitätsklinikums Münster bestellt werden.

Datum: 14. 10. 2021

Patientenetikett einkleben

Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Klinik für Neurologie mit Institut für Translationale Neurologie

Direktor: Univ.-Prof. Prof. h.c. Dr. med. Heinz Wiendl
 Medizinische Laborleitung: PD Dr. med. Gerd Meyer zu Hörste
 Wissenschaftliche Laborleitung: Dr. rer. nat. Catharina Groß

Ebene 05 West / Raum 708
 Tel. 83 48 183
 Tel. 83 46 818 (Rückfragen DFZ)
 Rohrpost 1821

Dieses Feld unbedingt ausfüllen!

Verdachtsdiagnose _____ Arzt / Tel.Nr. _____

Punktionszeit _____ Punktionsort LP VD CP

Bitte Einsenderetikett hier einkleben

Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Liquordiagnostik: Liquor & Serum

- Zellzahl*
- Albumin*
- IgG, IgA, IgM*
- Oligoklonale IgG Banden*
- Gesamtprotein*
- Glucose*
- Laktat*
- Bilirubin*
- Hämoglobin*
- Demenzmarker*

Laborintern

Liquor Nr.: _____

Datum / Uhrzeit: _____

Beschaffenheit:

Liquor	Serum
<input type="checkbox"/> klar	<input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> trüb	<input type="checkbox"/> lipämisch
<input type="checkbox"/> blutig	<input type="checkbox"/> ikterisch
<input type="checkbox"/> xanthochrom	<input type="checkbox"/> hämolytisch
<input type="checkbox"/> Gerinnsel	
<input type="checkbox"/> hämolytisch	

Glucose CSF: _____

Glucose S: _____

Bilirubin: _____

Hämoglobin: _____

Laktat: _____

Zellzahl

Lymphozyten: _____

Granulozyten: _____

Erythrozyten: _____

Sonstige: _____

Bakterien: _____

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

Liquor

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

Liquor

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

Serum

Durchflusszytometrie*: Liquor & EDTA-Blut

- Basispanel (mind. 3 ml Liquor)
- Lymphopanel (mind. 5 ml Liquor)
- Spez. Panel: (mind. 3 ml Liquor)

Annahmezeiten für die Durchflusszytometrie:
Montag - Donnerstag
 8:30 - 15:00 Uhr
Freitag
 8:30 - 14:00 Uhr

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

Liquor

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

EDTA

Sonstige

- 3-Gläser Probe zum Ausschluss einer SAB* (3 Nr. Liquorröhrchen mit je 1 ml Liquor)
- **Trace Protein (500 µl Sekret)
- Laktat- Ischämie (5 x 7,5 ml Serum)
- BSG (2 ml Blut, BSG Monovette)

Hier A-Etikett des Doppeltetts einkleben
anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

55220000 0010 02.05.51
MUSTERMANN, WERNER

Anmerkungen:

* DAkKS akkreditiertes Verfahren

Fett markierte Parameter sind Bestandteil der Notfalldiagnostik. Infektiöses Probenmaterial muss mit dem **Infektiös** Etikett gekennzeichnet werden.

2 x 3 ml Liquor

7,5 ml Serum

10 ml Liquor

2,7 ml EDTA

Anforderungsbogen Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Datum: 10. 04. 2021

Etikett einkleben oder Patientendaten eintragen

Name _____ Vorname _____

Geburtsdatum _____ ♂ ♀

Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Klinik für Neurologie mit Institut für Translationale Neurologie

Universität Münster

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-MIL-13021-04-00

Univ.-Prof. Prof. h.c. Dr. med. Heinz Wiendl
Medizinische Laborleitung: PD Dr. med. Gerd Meyer zu Hörste
Wissenschaftliche Laborleitung: Dr. rer. nat. Catharina C. Groß

Ebene 05 West / Raum 708
Tel. 83 4 81 83 / Rohrpost 1821

Dieses Feld unbedingt ausfüllen! JCV/PML - Diagnostik

Arzt / Tel.Nr. _____

Abnahme: Datum und Uhrzeit _____ Durchführende Person Tel-Nr.: _____

Aktuelle Therapie mit Natalizumab ja nein Beginn der Therapie: _____ (Monat/Jahr)

Zyklus: _____

Diagnostikanforderung bei Verdacht auf PML/Ausschluss einer PML

- JCV-Antikörper Status (Unilabs Kopenhagen und Universität Düsseldorf)
 - JCV DNA (PCR) (Unilabs Kopenhagen und Universität Düsseldorf)
 - JCV-spezifischer Antikörperindex (AI) aus Serum/Liquor (Universität Düsseldorf)
- Bitte ein großes Patientenetikett zusätzlich beilegen!**

Gesicherte Diagnose: ja nein Diagnosedatum: _____

PML Verdacht: ja nein erste Symptome Datum: _____

Hier A-Etikett des Doppeltetiketts einkleben anhängendes PE-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

A 55220000 0010 02.05.51 MUSTERMANN, WERNER

Liquor

Hier A-Etikett des Doppeltetiketts einkleben anhängendes PE-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

A 55220000 0010 02.05.51 MUSTERMANN, WERNER

Serum

Diagnostikanforderung unter Natalizumab Therapie

- JCV-Antikörper Status (Unilabs Kopenhagen)
- Bestimmung der L-Selektin Signatur (Forschungslabor Neurologie)

Bitte den L-Selektin-Signatur-Anforderungsschein mit ausfüllen und der Probe beilegen!

Hier A-Etikett des Doppeltetiketts einkleben anhängendes PE-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

A 55220000 0010 02.05.51 MUSTERMANN, WERNER

Serum

Hier A-Etikett des Doppeltetiketts einkleben anhängendes PE-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

A 55220000 0010 02.05.51 MUSTERMANN, WERNER

EDTA

Hier A-Etikett des Doppeltetiketts einkleben anhängendes PE-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben)

A 55220000 0010 02.05.51 MUSTERMANN, WERNER

EDTA

Die Liquor- und Labordiagnostik Neurologie führt die Analytik nicht selber durch, sondern verschickt das Material an die angegebenen Laboratorien!

Öffnungszeiten:
Montag - Freitag, 8:30 - 16:30 Uhr

Transport der Proben via Rohrpost oder Botendienst:
Alle Probengefäße müssen zusammen mit einem Fließtuch in eine verschließbare Plastiktüte gesteckt werden. Das Untersuchungsmaterial kann zusammen mit dem vollständig ausgefüllten Anforderungsschein mit der **Rohrpostanlage Nr. 1821**, dem **Botendienst** oder **persönlich während der regulären Öffnungszeiten** der Liquor- und Labordiagnostik Neurologie ins Labor geliefert werden.

Kriterien für die Ablehnung von Untersuchungen:
Die Laborleitung behält sich die Möglichkeit vor, in den folgenden Fällen die Annahme des Auftrags abzulehnen:
- Probenmaterial nicht eindeutig gekennzeichnet
- Nicht ausreichend Probenmaterial vorhanden
- Liquor ist zu blutig

Zu verwendende Röhrchen:

	Liquor: CSF/Liquor 4 ml (PP Röhre 13 ml)	SAP 2071763 (SAP 2003054)
	Serum-Gel 7,5 ml	SAP 2052310
	EDTA 7,5 ml	SAP 2000608

Anforderungsschein JCV/PML-Diagnostik

Datum: 14. 10. 2021

Patientenetikett oder Patientendaten

Nachname: _____
Vorname: _____
Geburtsdatum: _____
Straße, Haus-Nr.: _____
PLZ / Wohnort: _____
Fallnummer: _____

Liquor- und Labordiagnostik Neurologie

Klinik für Neurologie mit Institut für Translationale Neurologie



Direktor: Univ.-Prof. Prof. h.c. Dr. med. Heinz Wiendl
Medizinische Laborleitung: PD Dr. med. Gerd Meyer zu Hörste
Wissenschaftliche Laborleitung: Dr. rer. nat. Catharina C. Groß

Ebene 05 West / Raum 708
Tel. 83 4 81 83 / Rohrpost 1821



Neuronale Antikörper-/PNS- Diagnostik

Abnahme: Datum und Uhrzeit

Arzt / Telefonnummer

Bitte angeben:

Liquor entzündlich?:

- ja
nein
unbekannt

MRT pathologisch?:

- ja
nein
unbekannt

EEG pathologisch?:

- ja
nein
unbekannt

Tumor bekannt?:

- ja, Art: _____
nein
unbekannt

Erstmanifestation (Monat / Jahr):

Verlaufsuntersuchung?:

- ja
nein
unbekannt

Aufgrund der höheren Sensivität bitten wir möglichst um folgende Materialeinsendung:

1 x Serum-Monovette (7,5ml)

Hier A-Etikett des Doppelkettis einkleben anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben



Serum

1 x Liquorprobe (4ml)

Hier A-Etikett des Doppelkettis einkleben anhängendes P-Etiketts auf die zugehörige Probe kleben



Liquor

Verdachtsdiagnose: [Methodik, Zielantigene]

Enzephalitisyndrom/Paraneoplastisches Syndrom:

Panenzephalitis Limbische Enzephalitis Basalganglionitis Hirnstammenzephalitis Myelitis Radikulitis/Neuritis

- checkboxes for each diagnosis

IFT Gewebe*: [Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum]; IFT Zellen*: [AMPA-R (GluA1/GluA2), CASPR2, DPPX, GABA(b)-R, GAD65, LGI1, NMDA-R (GluN1a), Tr(DNER), Zic4]; Immunoblot*: [Amphiphysin, CRMP5/CV2, GAD65, Hu (ANNA-1), PNMA2 (Ma2/Ta), Recoverin, Ri(ANNA-2), SOX1, Tr(DNER), Titin, Yo (PCA-1), Zic4]

Kleinhirnsyndrom:

IFT Gewebe*: [Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum]; IFT Zellen*: [AMPA-R (GluA1/GluA2), CASPR2, DPPX, GABA(b)-R, GAD65, LGI1, NMDA-R (GluN1a), Tr(DNER), Zic4]; Immunoblot*: [Amphiphysin, CRMP5/CV2, GAD65, Hu (ANNA-1), PNMA2 (Ma2/Ta), Recoverin, Ri(ANNA-2), SOX1, Tr(DNER), Titin, Yo (PCA-1), Zic4]

Stiff- Person- Syndrom & Spektrum:

IFT Gewebe*: [Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum]; IFT Zellen*: [AMPA-R (GluA1/GluA2), CASPR2, DPPX, GABA(b)-R, GAD65, LGI1, NMDA-R (GluN1a), Tr(DNER), Zic4]; Immunoblot*: [Amphiphysin, CRMP5/CV2, GAD65, Hu (ANNA-1), PNMA2 (Ma2/Ta), Recoverin, Ri(ANNA-2), SOX1, Tr(DNER), Titin, Yo (PCA-1), Zic4]

Morvan- Syndrom, Neuromyotonie, Krampus- Faszikulationssyndrom:

IFT Gewebe*: [Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum]; IFT Zellen*: [AMPA-R (GluA1/GluA2), CASPR2, DPPX, GABA(b)-R, GAD65, LGI1, NMDA-R (GluN1a), Tr(DNER), Zic4]; Immunoblot*: [Amphiphysin, CRMP5/CV2, GAD65, Hu (ANNA-1), PNMA2 (Ma2/Ta), Recoverin, Ri(ANNA-2), SOX1, Tr(DNER), Titin, Yo (PCA-1), Zic4]

Neuromyelitis optica (NMO) & Spektrum:

IFT Gewebe*: [Darm, Hippocampus, Pankreas, Zerebellum]; IFT Zellen*: [AQP4, MOG]

Anmerkungen:

* DAkkS akkreditiertes Verfahren

Neuronale Antikörper-/PNS -Diagnostik

3 Art und Menge des Untersuchungsmaterials

Für das **Notfall- und Grundprogramm** der Liquordiagnostik benötigen wir zwei durchnummerierte sterile CSF/Liquor Röhrchen (SAP 2071763) (bzw. PP-Röhrchen; SAP 2003054) mit je 3 ml Liquor und eine zeitgleich abgenommene 7,5 ml Serum-Monovette (SAP 2052310). Die für das Grundprogramm entnommene Liquormenge reicht aus, um eine zusätzliche Bestimmung der **oligoklonalen IgG-Banden (OKB)** und **Demenzmarker** durchzuführen

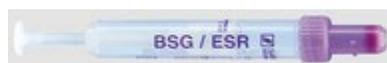


Für die **Durchflusszytometrie** benötigen wir ein steriles CSF/Liquor Röhrchen (SAP 2071763) (bzw. PP-Röhrchen; SAP 2003054) mit idealerweise 10 ml Liquor (mind. 3 ml für das Basispanel und 5 ml für das Lymphompanel) und eine zeitgleich abgenommene 10 ml EDTA-Monovette Blut (SAP 2000608)



Für die **β -Trace-Protein-Bestimmung** bei Verdacht einer Liquorrhoe benötigen wir ein Röhrchen mit 500 μ l Sekret.

Für die Bestimmung der **Blutkörperchengeschwindigkeit (BSG)** benötigen wir eine 2 ml BSG/ESR-Monovette Blut (SAP 2000606).



Für den **Laktat-Ischämie-Test** benötigen wir fünf 7,5 ml Serum-Monovetten (SAP 2052310, Basalwert, 1 Minute, 3 Minuten, 5 Minuten, 10 Minuten)

Für die **JCV-AK-Bestimmung/ -PCR-Nachweis** bei Verdacht einer PML benötigen wir eine 7,5 ml Serum-Monovette (SAP 2052310), sowie 3 ml nativen Liquor. Bitte zusätzlich den Anforderungsschein JCV/PML-Bestimmung ausfüllen. Die Durchführung der Analyse erfolgt durch Unilabs und/oder die H.H Universität Düsseldorf. Für genauere Angaben siehe VA_LN_Auftragslaboratorien_JCV.

Für die **Neurale AK- und PNS-Diagnostik** sollten idealerweise 4ml nativer Liquor und eine 7,5ml Serum-Monovette (SAP 2052310) eingereicht werden. Bitte zusätzlich den Anforderungsschein für die Neuronale AK-/PNS-Diagnostik ausfüllen.

Alle Probengefäße müssen zusammen mit einem Fließtuch in eine verschließbare Plastiktüte gesteckt werden.

4 Gewinnung von Blutproben

4.1 Blutentnahmesysteme

Es können nur Serum-Monovetten und EDTA-Monovetten verwendet werden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich in einer Serum-Monovette kein Glykolysehemmer befindet, daher werden die Glukosewerte unter Vorbehalt herausgegeben. Auf dem Befundbogen im ORBIS erscheint automatisch der Zusatz „Ergebnis unter Vorbehalt, da auf Grund der verwendeten Probenröhrchen die Stabilität der Glukose nicht gewährleistet ist“.

4.2 Vorbereitung

a) Order-entry mit ixserv.4 aus Orbis

Nach der Freigabe des Laborauftrags im Orbis wird für jedes im Auftrag befindliche Material automatisch ein Etikett gedruckt. Vor der Blutentnahme werden die benötigten Entnahmeröhrchen mit dem entsprechenden Patientenaufkleber versehen.



Bei infektiösem Material müssen die Probengefäße zusätzlich mit dem „**Infektiös**“-**Etikett** versehen werden! Dies kann über ixserv angefordert werden.

b) Anforderung über den Anforderungsbogen der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie*

Vor der Blutentnahme werden die benötigten Entnahmeröhrchen mit dem Patientenaufkleber (**P-Etikett**) versehen. Die entsprechenden Anforderungsaufkleber (**A-Etikett**) werden auf den Anforderungsschein geklebt. Bei infektiösem Material müssen die Probengefäße zusätzlich mit dem „**Infektiös**“-**Etikett** versehen werden!

Alle Probengefäße müssen zusammen mit einem Fließtuch in eine verschließbare Plastiktüte gesteckt werden.

Folgende Bedingungen gelten grundsätzlich bei der venösen Blutentnahme:

- Übermäßige Stauung vermeiden.
- Monovetten möglichst vollständig befüllen und mischen.

4.3 Probenstörgrößen des Serums

Da hämolysierte, lipämische und ikterische Proben mit den Analysen interferieren können, werden diese Probenstörgrößen in das OpusL System eingepflegt und erscheinen anschließend als Kommentar unter dem entsprechenden Parameter auf dem Befundbogen im ORBIS.



Normales Serum:

- Strohgelbe Färbung.

Lipämisches Serum:

- Milchig-weiße Trübung, die durch Lipide entsteht.
- Hervorgerufen durch eine Störung des Fettstoffwechsels oder durch Blutentnahme unmittelbar nach einer fettreichen Mahlzeit.
- Das Vorhandensein übermäßiger Mengen an Lipiden in einer Probe führt bei vielen Bestimmungen zu physikalisch-chemischen Interferenzen wie Inhomogenität (Trennung in wässrige und fetthaltige Phase) und/oder Veränderung der optischen Eigenschaften (durch Trübung/Inhomogenität).

Ikterisches Serum:

- Dunkelgelbe, braune oder gelbliche Farbe, durch eine abnorme Erhöhung des Bilirubins.
- Bilirubin ist das Abbauprodukt des Hämoglobins. Hervorgerufen durch u.a. durch pathologische Veränderungen in der Leber.
- Ikterisches Serum kann optische Interferenzen hervorrufen.

Hämolysiertes Serum:

- Je nach Grad der Hämolyse orange-rote Farbe.
- Hämolyse entsteht durch die Zerstörung der Erythrozyten, dieses kann innerhalb der Blutgefäße (intravasal; Anämien, Transfusionszwischenfälle etc.) und nach bzw. bei der Blutentnahme (extravasal) vorkommen.
- Durch Übergang intraerythrozytärer Bestandteile kann es zu optischen Interferenzen, Störungen von enzymatischen Nachweisen, und Konzentrationserhöhungen bestimmter Stoffe kommen.

5 Gewinnung von Liquor

5.1 Vorbereitung

a) Order-entry mit ixserv.4 aus Orbis

Nach der Freigabe des Laborauftrags im Orbis wird für jedes im Auftrag befindliche Material automatisch ein Etikett gedruckt. Vor der Liquorpunktion werden die benötigten Entnahmeröhrchen mit dem entsprechenden Patientenaufkleber versehen.



Bei infektiösem Material müssen die Probengefäße zusätzlich mit dem „**Infektiös**“-**Etikett** versehen werden! Dies kann über ixserv angefordert werden.

b) Anforderung über den Anforderungsbogen der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie*

Vor der Liquorentnahme werden die benötigten Entnahmeröhrchen mit dem Patientenaufkleber (**P-Etikett**) versehen. Die entsprechenden Anforderungsaufkleber (**A-Etikett**) werden auf den Anforderungsschein geklebt. Bei infektiösem Material müssen die Probengefäße zusätzlich mit dem „**Infektiös**“-**Etikett** versehen werden! Alle Probengefäße müssen zusammen mit einem Fließtuch in eine verschließbare Plastiktüte gesteckt werden. Auf dem Anforderungsschein muss unbedingt die **Punktionszeit** und der **Punktionsort** notiert werden. Geschieht dies nicht, wird es ins Opus-L System eingepflegt. Bei **unbekannter Punktionszeit** wird der Liquorbefund „**unter Vorbehalt**“ im ORBIS abgebildet. Des Weiteren sollte die **Telefonnummer des punktierenden Arztes** und die **Verdachtsdiagnose des Patienten** auf dem Anforderungsschein vermerkt werden, um eine adäquate Validierung des Labors zu gewährleisten und die Kommunikation zwischen dem Laborpersonal und dem Arzt zu bewahren.

5.2 Blutiger Liquor

Bei blutigem Liquor sollte eine Entnahme in 3 Röhrchen (nummeriert in der Reihenfolge der Abnahme) erfolgen. Nimmt die Intensität ab, spricht dies für eine **artifizielle Blutbeimengung**. Bei gleichbleibender Intensität kommt differentialdiagnostisch eine **SAB** in Frage.

- Eine **artifizielle Blutbeimengung** kann eine artifizielle Erhöhung des Gesamteiweißes im Liquor und der Quotienten (Q_{Alb} , Q_{IgG} , Q_{IgA} , Q_{IgM}) im Reiberdiagramm zur Folge haben. Am stärksten betroffen ist in solchen Fällen das IgM. Befunde oberhalb der Diskriminierungslinie im Reiberdiagramm müssen daher im Falle einer artifiziellen Blutbeimengung unter Vorbehalt betrachtet werden.
- Bei **artifiziell blutigen Liquorproben** kann die **Leukozytenzahl** auf Grundlage der Erythrozytenzahl näherungsweise korrigiert werden (Subtraktion von $1/\mu\text{l}$ Leukozyt pro $1000/\mu\text{l}$ Erythrozyten).

- Stark **artifiziell blutige Liquorproben** verfälschen die Ergebnisse der **Durchflusszytometrie** durch artifizielle Beimengung von Leukozyten aus dem peripheren Blut. Dies kann zu Veränderungen im Immunzellprofil führen und ein solcher Befund sollte - wenn überhaupt- nur unter Vorbehalt rausgegeben werden.

5.3 Stabilität der Parameter

- Der Probenversand zur Bestimmung humoraler Parameter kann in der Regel ungekühlt erfolgen, wenn die Bestimmungen unmittelbar nach dem Versand durchgeführt werden.
- Die **Zellanalytik** sollte innerhalb von **1 h** erfolgen, da nach 2-stündiger Lagerung der Liquorprobe bei Raumtemperatur die Zellzahl durch Autolyse unkontrollierbar abnimmt. Dies betrifft insbesondere die Granulozyten und Makrophagen.
- Die Aufbereitung der Probe für die **Durchflusszytometrie** sollte ebenfalls innerhalb von **1h** erfolgen, da es ansonsten durch die Autolyse bestimmter Lymphozytenpopulationen wie z.B. B Zellen zu Verschiebungen im Immunzellprofil kommen kann. Frühe Aktivierungsmarker können durch den Zellstress ebenfalls hochreguliert werden.
- **Glukose** und **Laktat** sind bei **4°C** im **zellfreien Überstand** bis zu **einem Tag** stabil. Im **nativen Liquor** sollte die Glukose und Laktat Bestimmung **innerhalb von 1 h** nach Abnahme erfolgen.
- Für die **Proteinanalytik** aus dem **zellfreien Überstand** kann der Liquor bei **4°C** für **mindestens eine Woche** aufbewahrt werden.
- **Albumin** und **Ig** im Liquor (und Serum) sind bei **4°C** **mindestens eine Woche** stabil. Einfrieren bei **-20°C** ist für Ig problematisch. Je nach Analysemethode kann die IgA- und insbesondere IgM-Bestimmung im Liquor der länger als eine Woche gelagert wurde beeinträchtigt sein. Diese Problematik ist beim Enzymimmunoassay nicht geben
- Für die Bestimmung der **OKB** muss **Liquor und Serum simultan entnommen werden** und sollte **maximal eine Woche bei 4°C** aufbewahrt werden. Für eine **längerfristige Lagerung** empfiehlt sich Einfrieren bei **-20°C** oder **-80°C**. Dies hat allerdings einen Verlust der Sensitivität um 20% zur Folge.
- Zur Bestimmung der **Demenzmarker** oder von **Zytokinen** sollte der **zellfreie Liquorüberstand** bei **-80°C** gelagert werden. Liquorproben bei kurzem Transportweg uneingefroren (bei längerem Transport einfrieren) schnellstmöglich an das Labor versenden. Um Verluste v.a. beim β -Amyloid1-42 zu vermeiden Polypropylen-Röhrchen verwenden. β -Amyloid1-42 ist bei 4°C nur wenige Tage und hTau bei 4°C bis eine Woche stabil. Daher wird bei Anforderung der zellfreie Liquorüberstand in PP-Röhrchen bei -80°C bis zur Bestimmung gelagert
- Die Messung der Blutsenkung (**BSG**) sollte **innerhalb von 2 h** nach Abnahme erfolgen.

5.4 Störfaktoren, die zu falsch positiven/negativen Messergebnissen im Reiberschema führen können

- **Artifizielle Blutbeimengung:** Siehe Kommentar 5.2
- Eine **Plasmapherese** kann durch „künstliche“ Erhöhung der Ig Quotienten, eine „**falsch positive**“ intrathekale **Ig Synthese** zur Folge haben. Daher sollte nach erfolgter

Plasmaphrese **mindestens 48 h** (Zeitraum, um das Gleichgewicht zwischen peripheren Blut und Liquor wiederherzustellen) werden, **bevor** eine erneute **Liquorpunktion** durchgeführt wird.

- Im Gegensatz dazu führt die **Gabe von Ig** zu einem „**falsch negativen**“ Ergebnis im Reiber Diagramm. Die **Liquorpunktion** sollte aus diesem Grund ebenfalls **frühestens 48 h nach letzter Ig Gabe** erfolgen.

6 Transport der Proben

Ort: Zentralklinikum, Turm West, Ebene 05, Raum 708

Kontakt: Tel.: **0251 - 83 48183**

Tel.: **0251 - 83 46818** (bei Rückfragen zur Durchflusszytometrie)

Fax.: **0251 - 83 48181**

Öffnungszeiten:

Montag – Freitag, 08:30 – 16:30 Uhr

Außerhalb dieser Zeiten steht der **Rufbereitschaftsdienst** zur Verfügung. Die Telefonnummer der diensthabenden Kollegen kann über die Info (Tel. **0251 83 48001**) erfragt werden oder für die Mitarbeiter der Klinik für Allgemeine Neurologie im **Intranet** eingesehen werden.

Annahmezeiten für die Durchflusszytometrie:

Montag – Donnerstag, 8:30 – 15:00 Uhr, Freitag, 8:30 – 14:00 Uhr

Außerhalb dieser Zeiten wird keine Durchflusszytometrie durchgeführt!

Versand via Rohrpost oder Botendienst:

Das Untersuchungsmaterial kann zusammen mit dem vollständig ausgefüllten Anforderungsschein mit der **Rohrpostanlage (Nr. 1821;** dann unbedingt im Labor telefonisch Bescheid sagen!), dem **Botendienst** (auf der Versandtasche "**Liquor**" und "**Notfalltransport**" ankreuzen) oder **persönlich während der regulären Öffnungszeit** der Liquor- und Labordiagnostik Neurologie ins Labor geliefert werden. Der Liquor sollte **innerhalb einer Stunde nach Abnahme im Labor ankommen**.

Da die Transportzeiten mit der Rohrpost und dem Taxi von der LWL Klinik < 1 h betragen und die Proben bei RT in diesem Zeitraum stabil sind, kann von einer quartalsmäßig stattfindenden Temperaturüberwachung der Rohrpostanlage und des Taxi Transportes abgesehen werden.

7 Kriterien für die Ablehnung von Untersuchungen

Die Laborleitung behält sich die Möglichkeit vor in den folgenden Fällen die Annahme des Auftrages abzulehnen.

7.1 Probenmaterial ist nicht eindeutig gekennzeichnet

- Der anfordernde Arzt (oder bei nicht Erreichen die Station) wird informiert
 - a) Können die Proben eindeutig einem Patienten zugeordnet werden, werden die richtigen Etiketten zugeschickt und von den MA aufgeklebt, bzw. die Bearbeitungsnummer wird telefonisch erfragt und die Röhren manuell beschriftet.
 - b) Sind die **Proben nicht eindeutig zuzuordnen**, werden sie **verworfen**.
- Der Vorfall wird durch einen entsprechenden Freitext Kommentar im OpusL System dokumentiert und auf dem dafür vorgesehenen Formblatt (FB_LN_Fehlerdoku) festgehalten.
- Werden die Röhren verworfen, wird der Auftrag im OpusL System storniert und der Kommentar AStoTel „Anforderung storniert nach tel. Absprache“, in das OpusL System eingepflegt.

7.2 Nicht ausreichend Probenmaterial vorhanden

- a) Ist genügend Probenmaterial für das **Grund- und Notfallprogramm der Liquordiagnostik** vorhanden, wird nur dieses durchgeführt und die restlichen Anforderungen storniert. Der Kommentar A-STORN „Anforderung storniert, da nicht genügend Probenmaterial vorhanden“ wird in das OpusL System eingepflegt.
- b) Reicht das Probenmaterial auch nicht für das Grund- und Notfallprogramm der Liquordiagnostik aus, wird nach Rücksprache mit dem behandelnden Arzt bzw. dessen SV entschieden, welche Anforderungen primär durchgeführt werden sollen und die restlichen Anforderungen werden storniert. Der Kommentar AStoTel „Anforderung storniert nach tel. Absprache“ wird in das OpusL System eingepflegt.
- c) Für die **Durchflusszytometrischen Untersuchungen** benötigen wir **pro Analyse mind. 3 ml Liquor** (für das **Lymphompanel** idealerweise **mind. 5 ml Liquor**). Ist nicht genügend Probenmaterial vorhanden, wird nur das Basispanel im Liquor durchgeführt. Wurde ein Lymphompanel mit angefordert wird dieses bei zu geringer Liquor-Probenmenge nur im peripheren Blut durchgeführt. Bei vorliegender Pleozytose können ggf. Probenmengen < 3 ml hergenommen werden. Die Entscheidung hierüber obliegt dem Labor. Ist nicht genügend Probenmaterial für die durchflusszytometrische Untersuchung vorhanden, wird der Kommentar A-STORN „Anforderung storniert, da nicht genügend Probenmaterial vorhanden“ in das OpusL System eingepflegt.

7.3 Liquor ist zu blutig

- Die Zellzahlbestimmung wird storniert und der Kommentar ZZB „Zellzahlbestimmung nicht möglich, da Material zu blutig“ in das OpusL System eingefügt.
- Die durchflusszytometrischen Untersuchungen werden storniert und der Kommentar DMB „Durchflusszytometrie nicht möglich, da Material zu blutig“ in das OpusL System eingepflegt.

7.4 Zeitraum zwischen Liquorpunktion und Aufarbeitung des Probenmaterials >1h

- Durch Autolyse können v.a. die Messergebnisse der **Zellanalytik (Zellzählung, Durchflusszytometrie)**, der **Glukose** und **Laktat Bestimmung** beeinträchtigt werden. Das Labor entscheidet in diesen Fällen, ob es noch sinnvoll ist eine solche Analyse durchzuführen. Wird eine Analyse trotz Überschreiten der Transportzeit durchgeführt, werden die oben genannten Parameter nur unter Vorbehalt rausgegeben und der Kommentar PZ1 „Zeitraum zwischen Puktion und Probeneingang >1h“ in das OpusL System eingepflegt.
- Wurde keine Punktionszeit auf dem Anforderungsschien angeben, werden die Analysen zwar durchgeführt, die Werte aber nur unter Vorbehalt mit dem Kommentar PZ „Punktionszeit unbekannt, Befund unter Vorbehalt“ freigegeben.

7.5 Eintreffen der Probe für die durchflusszytometrische Untersuchung nach Annahmeschluss

- Das Probenmaterial für die **durchflusszytometrische Untersuchung** muss **Mo-Do spätestens bis 15.00 Uhr** und **Freitag spätestens bis 14.00 Uhr** im Laboratorium eingetroffen sein.
- Nach diesen Annahmezeiten werden in der Regel keine durchflusszytometrischen Untersuchungen mehr durchgeführt und die Anforderung wird storniert. Im OpusL System wird der Kommentar DMS „Durchflusszytometrie nicht möglich, da Material zu spät“ eingepflegt.

7.6 Eintreffen der Probe für die durchflusszytometrische Untersuchung im Rufdienst

- Während des Rufdienstes, d.h. nach der regulären Annahmezeit für durchflusszytometrische Untersuchungen sowie am Wochenende, wird keine Durchflusszytometrie durchgeführt.
- Die Probenetiketten werden trotzdem eingescannt.
- Die Anforderung wird mit A-STORN („Anforderung storniert“) storniert.
- Als Grund für die nachträgliche Stornierung wird in das OpusL System der hierfür eigens eingeführte Kommentar „kdd“ (Bezeichnung: „keine Durchflusszytometrie außerhalb der Dienstzeiten“/ Erklärung: „keine Durchflußzytometrie während des Rufbereitschaftsdienstes“) eingepflegt.

7.7 Nachträgliche Stornierung bereits angenommener Anforderungen

- Da eine zweite Liquorpunktion in der Regel vermieden werden sollte, sind wir stets bemüht die Liquoranalysen auch im Falle von zu geringen Probenmengen, artifiziellen Blutungen etc. durchzuführen.
- Daher kann es vorkommen, dass Anforderungen in gewissen Fällen nachträglich storniert werden müssen (z.B. wenn durch zu geringe Zellmengen im Liquor oder eine zu starke artifizielle Blutung keine validen Aussagen bei der Durchflusszytometrie getroffen werden können).
- Die Anforderung wird storniert und der Kommentar A-STORN „Anforderung storniert...“ unter Angabe des Grunds für die nachträgliche Stornierung wird in das OpusL System eingepflegt. Die betreffende Anforderung wird dem Einsender nicht in Rechnung gestellt.

8 Tabellarische Kürzelübersicht

Die untenstehende Tabelle enthält die am häufigsten benutzten Kommentarkürzel in der Auftragserfassung und Arbeitsliste.

KÜRZEL	ERKLÄRUNG
A-noMESS	Analyse wird derzeit nicht gemessen
ASTORN	Anforderung Storniert
AStoTel	Anforderung storniert nach tel. Absprache
DMB	Durchflusszytometrie nicht möglich, da Material zu blutig
DMS	Durchflusszytometrie nicht möglich, da Eingang zu spät
FREITEXT	händische Eingabe von Informationen
kdd	Keine Durchflusszytometrie außerhalb der Dienstzeiten/ Keine Durchflußzytometrie während des Rufbereitschaftsdienstes
M-kein	Kein Material im Labor eingetroffen (Beispiel: kein Serum trotz angeforderter Untersuchung)
M-ZW	zu wenig Material für die angeforderte Untersuchung
PZ	Punktionszeit unbekannt, Befund unter Vorbehalt
PZ1	Zeitraum zwischen Punktion und Probeneingang >1h
Sto-	Anforderung storniert (mit Grundangabe)
UNTEN	Ergebnis liegt unterhalb des angegebenen Wertes
ZZB	Zellzahlbestimmung nicht möglich, da Material zu blutig
ExtTel	Extremwert telefonisch mitgeteilt am (Datum, Zeit und Name wird automatisch eingetragen (Bsp.: 15.09.2020 um 09:57 Uhr durch Max Mustermann)). Der Name der benachrichtigten Person muss als Freitext eingepflegt werden.

ExtNTel	Extremwert konnte auch nach mehrmaligen Versuchen nicht telefonisch mitgeteilt werden. (Datum, Zeit und Name wird automatisch eingetragen) (Bsp.: 15.09.2020 09:57 Uhr Max Mustermann))
IntSynTel	Intrathekale IgG Synthese telefonisch mitgeteilt am (Datum, Zeit und Name wird automatisch eingetragen) (Bsp.: 15.09.2020 09:57 Uhr Max Mustermann))
faAnf	Kein Serum im Labor eingetroffen. Nach Rücksprache versehentlich Standardprofil angefordert. Bestimmungen aus Serum entsprechend storniert. Bestimmung der Oligoklonalen Banden ohne Serum nicht möglich und entsprechend storniert.

9 Tel. / mündliche Nachmeldung von Laboruntersuchungen

- Für eventuelle Nachforderungen werden bei ausreichend vorhandenem Probenmaterial die Liquor- und Serumproben für eventuelle Nachforderungen bis zu 2 Wochen bei 4°C gelagert. (Zur Stabilität der einzelnen Parameter bei unterschiedlichen Lagerungszeiten siehe auch 5.3)
- Nachforderungen können per Telefon oder auch persönlich erfolgen und werden im Laborbuch der *Liquor- und Labordiagnostik Neurologie* (05.708) dokumentiert.

10 Quellen

Ausgewählte Methoden der Liquordiagnostik und Klinischen Neurochemie; Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Liquordiagnostik und Klinische Neurochemie. 4. Auflage **2020**.

Neurologische Labordiagnostik; Hrsg. B. Wildemann, P. Oschmann u. H. Reiber, Thieme Verlag, ISBN 3-13-136591-9, **2006**

LADR (Laborärztliche Arbeitsgemeinschaft für Diagnostik und Rationalisierung) <http://www.ladr.de>