

Patienteninformation:

## Labor und Diagnostik bei Borrelien- und potentiellen Co-Infektionen

- Der Nachweis Zeckenübertragener Infektionen stellt hohe Anforderungen an die Laboranalytik im Zusammenspiel mit dem klinischen Befund (Anamnese) -

Es ist wichtig, Borrelien-Infektionen frühzeitig zu erkennen. Je frühzeitiger erkannt, desto einfacher sind die Behandlungsmaßnahmen (i.d.R. nur Antibiotika) und desto kürzer ist der „Leidensweg“ der betroffenen Patienten.

**So können Sie eine Borreliose feststellen** – anhand der Symptome und Beschwerden nach den 3 Stadien, in denen diese Erkrankung typischerweise verläuft (Zeitangaben nach Zeckenstich):

### 1. Stadium I

(nach Tagen bis Wochen): „Wanderröte“ („Erythema chronicum migrans“, nur in 40 - 70% der Fälle), Borrelien-Lymphozytom, Kopfschmerz, Fieber, Schweißausbrüche, „Sommergrippe“ (ca. 20% der Fälle), Erschöpfungszustände, Gesichtsnervenlähmung (insbesondere bei Kindern/Schulkindern).

### 2. Stadium II

(nach Wochen bis Monaten): Entzündungen von Gehirn, Hirnhäuten, Rückenmark, sämtlicher Nerven im gesamten Körper, Gelenkentzündungen („Arthritis“), Gelenk- und Muskelschmerzen, Entzündungen von Augen, Leber und Nieren, Herzmuskelentzündung, Herzbeutelentzündung, Herzrhythmusstörungen.

### 3. Stadium III

(nach Monaten bis Jahren): Zigaretten-papierartige Hautverdünnung am Handrücken („Acrodermatitis chronica atrophicans“), Borrelien-Lymphozytom (Ohr, Nase, Hodensack), Antriebsarmut, Sensibilitätsstörungen, Bewusstseinstörungen, Muskelentzündungen, Gelenkentzündungen und -Schwellungen, Sehnen-Entzündungen, Schleimbeutel-Entzündungen, Blutgefäß-Entzündungen, Herzmuskelerkrankungen, Depression.



Borrelia burgdorferi – eine Spiralbakterie mit einem Spektrum von weltweit über 300 nachgewiesenen Arten

Im Gegensatz zu einer klassischen organischen Erkrankung treten die Krankheitssymptome bei Borreliose in Schüben mit wechselnder Intensität und Lokalität auf. Viele Patienten haben während ihrer Schübe auch leichtes Fieber. Co-Infektionen mit anderen Bakterien und Viren nehmen seit Jahren stark zu und führen zu komplizierenden Krankheitsverläufen. Oft wird der Zeckenbiss nicht frühzeitig erkannt oder die Akutbehandlung durch den Hausarzt ist nicht ausreichend. Die dann chronisch an Borreliose Erkrankten durchleben ein wahres „Martyrium“, denn neben den tatsächlichen körperlichen und mentalen Beschwerden leiden sie daran, dass sie keine zuverlässige Diagnose erhalten oder ihre Erkrankung nicht ernst genommen wird.

Es gibt drei Hauptgründe, warum eine Borreliose-Infektion zunächst in der Praxis nicht erkannt wird und deshalb eine frühzeitige Behandlung unterbleibt:

1. Es tritt keine **Wanderröte** („Erythema chronicum migrans“) auf! Auswertungen belegen, dass dieses klassische auf eine Borreliose hinweisende Symptom jedoch nur bei 40% bis max. 70% der Fälle auftritt.
2. Es wurde **kein Zeckenbiss festgestellt!** Ein solcher Biss kann bereits durch sehr kleine Zecken verursacht werden (Larven). Oder er wurde nicht erkannt, weil keine spezifische Hautreaktion auftrat. Zudem geht die Literatur inzwischen davon aus, dass die Borrelien auch durch infizierte Insekten übertragen werden können.
3. Es wurden **nur konventionelle Blutuntersuchungen** durchgeführt. Diese waren entweder verfrüht (erst nach bis zu 6 Wochen nach dem Zeckenbiss reagiert der Antikörpertests positiv), es fand überhaupt keine Antikörperproduktion im Körper statt oder es wurde die zelluläre Ebene gar nicht bzw. nicht ausreichend mit abgetestet (notwendig sind: Elispot<sup>®</sup>-LTT + CD3-/CD57+Zellen).

Das Borreliose Centrum Augsburg (**BCA**) ist auf die Diagnostik und die Therapie durch Zeckenübertragener Infektionen spezialisiert. Die Diagnostik bei Verdacht auf eine solche Infektionserkrankung erfolgt durch die erfahrenen Mediziner der mit dem BCA kooperierenden „Ärztlichen Partnerschaft“. Die Diagnostik basiert auf einer umfangreichen Anamnese, in welcher die konkreten Beschwerden und die Vorgeschichte aufgenommen und bewertet werden, sowie einer körperlichen Untersuchung (= **klinischer Befund**). Zusätzlich gibt der Arzt spezielle Laboruntersuchungen Ihres Blutes in Auftrag, die im BCA-eigenen, spezialisierten Labor vorgenommen und ausgewertet werden.

Entscheidend für den Nachweis der Borrelien ist zunächst die **Labordiagnostik**. Hier wird zwischen den Testungen der **humoralen** (Antikörper) und der **zellulären Ebene** (Lymphozyten, NK-Zellen) unterschieden. Beide Ebenen sind bei Verdacht auf eine Borreliose oder eine manifeste Erkrankung immer zeitgleich zu untersuchen.

**1. Labor-Testungen der humoralen Ebene (auf Antikörper):** Borrelien IgM- und IgG-EIA (Enzymimmunoassay) sowie Borrelien IgM- und IgG-Immunoblot

**2. Labor-Testungen der zellulären Ebene:** Elispot<sup>®</sup>-LTT (Borrelien Elispot-Lymphozyten-Transformationstest), CD3-/CD57+ Zellen (NK-Zellen)

Erläuterungen zu diesen Tests:

zu 1. (Antikörper): Für die Borrelien-Antikörper-Untersuchungen gilt, dass bis zu 19 % der Antikörper-Resultate im EIA falsch negativ aufgrund der geringeren Sensitivität (Empfindlichkeit) des EIA gegenüber dem Immunoblot ausfallen. Deshalb sind grundsätzlich neben dem Borrelien IgM- und IgG-EIA (auch bei negativem EIA) der Borrelien IgM- und IgG-Immunoblot mitzubestimmen!

Wichtig: Vom Labor sind grundsätzlich VlsE (Variable major protein-like sequence Expressed) in EIA und Immunoblot mitzutesten. VlsE beschreibt die Eigenschaft des „Chamäleons“ Borreliose, die Oberflächenprotein-Struktur VlsE ständig in vivo zu verändern, um dadurch der Erkennung durch das Immunsystem zu entgehen. VlsE besitzt die höchste Sensitivität bei der Antikörpersuche!

Achtung bei positiven Antikörperkonstellationen!

Sowohl Borrelien IgM- als auch -IgG-Antikörper können monate- bis jahrelang auch ohne eine aktive Borrelien-Erkrankung noch vorhanden sein. Denn: ein positiver Borrelien-Antikörper Nachweis sagt nichts über die Aktivität einer Borrelien-Infektion aus, sondern erlaubt nur folgende Aussage: Es muss/ müssen in der Vergangenheit ein Zeckenstich oder Zeckenstiche vorgelegen haben, wobei Borrelien übertragen wurde(n) - nicht mehr und nicht weniger!

zu 2. (zelluläre Ebene):

a) Der **Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT** gibt Auskunft über die aktuelle Aktivität der Borrelien und ist 20 bis 200-fach sensitiver als ein EIA-Antikörper-Test.

b) Die **CD57+ Zellen** dokumentieren das Ausmaß der Immunsuppression bei Chronizität der Borreliose und sind der prognostische Faktor während und nach einer Antibiose.

Die gesamte Labordiagnostik ist sehr komplex und muss unter Berücksichtigung der Co-Infektionen wie ein Mosaik zusammengefügt werden. Das verlangt erfahrene Borreliose-Diagnostiker, die auch alle anderen Erkrankungen diagnostizieren und beurteilen können müssen.



Dr. med. Armin Schwarzbach, Facharzt für Laboratoriumsmedizin, Leiter des BCA Laborbereichs und Borreliose-Spezialist.



Der Laborbereich und die Diagnostik im BCA stehen unter der Leitung von Dr. med. Armin Schwarzbach, einem seit vielen Jahren praktizierenden, erfahrenen Facharzt für Laboratoriumsmedizin und ausgewiesenem Borreliose-Spezialisten.

Die laborärztliche Diagnostik orientiert sich primär an den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie (MiQ12 Lyme-Borreliose). Gerade die Komplexität einer Borreliose -Erkrankung ist damit allerdings nicht ausreichend zu erfassen und bedarf zusätzlicher laborärztlicher Untersuchungen. Deshalb werden weitere international anerkannte Methoden, die zum Nutzen der Patienten vor und nach der Therapie von erheblicher Bedeutung sind, angewendet (z.B. für die zelluläre Ebene der spezielle Elispot<sup>®</sup>-LTT und die CD3-/CD57+ Zellen).

Das im BCA integrierte Labor zur Analytik lebenswichtiger Vital-Parameter, insbesondere im Rahmen der medikamentösen Therapien (z.B. Infusionstherapien) stellt sicher, dass anhand der vor Ort gemessenen Werte schnellstmöglich durch die behandelnden Ärzte der Ärztlichen Partnerschaft weitere therapeutische Entscheidungen getroffen werden können.

#### **In der Praxis weisen folgende Laborkonstellationen auf eine Borrelien-Infektion hin:**

- (1) Positiver Antikörper-Nachweis und positive zelluläre Testergebnisse (Elispot<sup>®</sup>-LTT und/oder CD57+) – meist aktive Infektion
- (2) Positiver Antikörper-Nachweis ohne positive zelluläre Testergebnisse  
- Welche Erkenntnisse liefert der klinische Befund (Symptome)?
- (3) Negativer Antikörper-Nachweis aber positive zelluläre Testergebnisse  
- Indiz für eine aktive Borreliose im Frühstadium oder auch chronisch – welche Erkenntnisse liefert der klinische Befund (Symptome)?

Achtung: Ein negativer Antikörper-Nachweis im EIA und/oder Immunoblot sagt über eine Borrelien-Infektion noch nichts aus! Denn: bei einer Borreliose im Stadium I benötigt die Antikörper-Produktion einige Wochen, mindestens aber 10 bis 14 Tage. Deshalb ist die sofortige Messung der zellulären Aktivität im Elispot<sup>®</sup>-LTT zwingend notwendig, da bei einer Borreliose die zelluläre Aktivität der humoralen im Stadium I i.d.R. vorausgeht.

In der Praxis haben sich deshalb folgende Untersuchungs-Kombinationen als sinnvoll erwiesen:

#### **Labor-Diagnostik Stadium I**

(Kosten: 301,63 € zzgl. NKst.)

1. Borrelien IgG- und IgM-EIA inkl. VlsE
2. Borrelien IgG- und IgM-Immunoblot inkl. VlsE
3. Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT

#### **Labor-Diagnostik Stadium II und**

**Stadium III** (Kosten: 345,20 € zzgl. NKst.)

1. Borrelien IgG- und IgM-EIA inkl. VlsE
2. Borrelien IgG- und IgM-Immunoblot inkl. VlsE
3. Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT
4. CD3-/CD57+Zellen

Notwendiges „**Staging**“ (Verlaufsbeurteilung) der Borreliose während und nach einer antibiotischen bzw. ganzheitlichen Therapie: Die vorstehend benannten Parameter sind grundsätzlich auch im Verlauf einer Borreliose-Therapie zu kontrollieren.

#### **Empfohlene Labor-Diagnostik im Verlauf der Therapie:**

##### **Stadium I**

4 Wochen nach Therapiebeginn und 8 Wochen nach Abschluss der Therapie nochmals vorstehende 3 Tests.

##### **Stadium II und III**

nach Therapiebeginn alle 8 Wochen sowie 8 Wochen nach Abschluss der Therapie nochmals vorstehende 4 Tests.

**Zur Erklärung:** Man therapiert Borrelien Antikörper oder Titer nicht „weg“, sondern diese können trotz Behandlung noch Monate bis Jahre im Blut vorhanden sein. Nach einer erfolgreichen antibiotischen Therapie sollten sich 8 Wochen nach Abschluss der Therapie sowohl Elispot®-LTT als auch CD57+Zellen „normalisiert“ haben. Aber: Sind trotz Symptombfreiheit nach Therapie noch auffällige Resultate von Elispot®-LTT und/oder CD57+Zellen vorhanden, sollte der Patient in ein „Monitoring“ der Aktivitätsteste und möglicher zukünftiger neuerlicher Beschwerden aufgenommen werden. Ansonsten stellt sich die Frage eines Rezidivs, einer Neuinfektion oder einer Co-Infektion.

Ausdrücklich wird darauf hingewiesen, dass Laborwerte alleine beim „Chamäleon“ Borreliose keinen definitiven Beweis liefern, sondern sehr wichtige Hinweise für eine mögliche Erkrankung sowie die Entscheidungsfindung über die Dauer und den Erfolg darstellen!

Nebenstehend eine Übersicht bedeutsamer diagnostischer Parameter bei Zeckenübertragenen Erkrankungen.

Diese können im Einzelfall in einem ausführlichen Beratungsgespräch Ihres behandelnden Arztes erweitert oder eingeschränkt werden (z.B. wenn Vorbefunde vorliegen).

Auf Basis des durch den Patienten auszufüllenden **Co-Infektions-Fragebogens** ergeben sich Indikationen, ob solch spezielle Labortests zusätzlich durchzuführen sind.

Eine Übersicht mit den Preisen findet sich in der nachstehenden Anlage „Laborauftrag mit Einverständnis“ des Patienten.

#### BCA Laboruntersuchungen

##### Basisdiagnostik Borreliose

Borrelien IgG-EIA (inkl. VlsE)  
 Borrelien IgM-EIA (inkl. VlsE)  
 Borrelien IgG-Immunoblot (inkl. VlsE)  
 Borrelien IgM-Immunoblot (inkl. VlsE)  
 Borrelien Elispot-LTT \*  
 CD3-/CD57+ -T-Lymphozyten  
 Borrelien-DNA-PCR

##### Leber- Nieren - Blutbild - Elektrolyte - Muskel - Fette - Schilddrüse

"Organprofil" (Großes Blutbild, GOT, GPT, GGT, CHE, Bilirubin gesamt, Amylase, Lipase, CK, Kreatinin, Harnstoff, Natrium, Kalium, TSH basal, Quicik, PTT)  
 Harnsäure  
 Cholesterin, Triglyceride, HDL, LDL  
 TSH basal, freies T3, freies T4  
 MAK, TAK, TRAK  
 CRP

##### Autoantikörper

ANA-Titer  
 Anti-CCP  
 c-p-ANCA  
 C3-/C4-Komplement  
 ENA  
 ds-DNS

##### "Diarrhoe-Zöliakie-Profil"

Gliadinin-IgA-Antikörper, Gewebstransglutaminase-IgA-Antikörper, IgA gesamt

\* Lymphozyten-Transformations-Test

##### Komplizierende Viren / Bakterien (Antikörper)

Herpes Simplex Virus-IgG/-IgM  
 Mycoplasma pneumoniae-IgG/-IgA/-IgM  
 Epstein Barr-Virus-IgG/-IgM  
 Chlamydia pneumoniae-IgG/-IgA  
 Chlamydia trachomatis-IgG/-IgA  
 Helicobacter IgG/-IgA  
 Toxoplasmose IgG/-IgM  
 Yersinien IgG/-IgA

##### Zeckenübertragene Co-Infektionen (Antikörper)

Ehrlichia/Anaplasma-IgG/-IgM  
 Babesia IgG  
 Rickettsien IgG/-IgM  
 Bartonellen IgG/-IgM

##### Zeckenübertragene Co-Infektionen/Viren/ Bakterien (Aktivitätsteste)

Ehrlichia/Anaplasma-Elispot-LTT \*  
 Chlamydia pneumoniae-Elispot-LTT \*  
 Chlamydia trachomatis-Elispot-LTT \*

##### Zeckenübertragene Co-Infektionen (PCR-Direktnachweise)

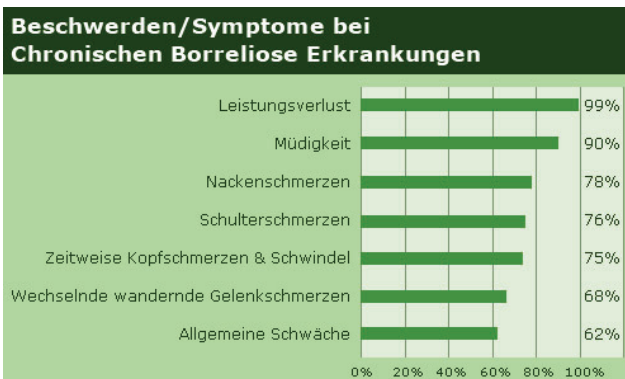
Ehrlichia/Anaplasma  
 Babesia microti  
 Bartonella henselae  
 Rickettsien  
 Chlamydien im Sputum  
 Mykoplasmen im Sputum

##### Schwermetall-Untersuchungen

im Urin bei Borreliose (Aluminium, Cadmium, Blei, Quecksilber, Kupfer, Kreatinin)

Beispiel: Leistungsspektrum Laboranalysen für Borreliose und mögliche Co-Infektionen (Komplett M3-Labor)  
 Sämtliche Laborparameter der klinischen Chemie, der Infektionsserologie, der Autoimmun- und Hormondiagnostik sowie der Mikrobiologie sind auch verfügbar.

Hinweis: Die Laboranalysen sind nur ein Teil der umfangreichen Diagnostik. Entscheidend ist der **klinische Befund**, der auf Basis einer umfangreichen **Anamnese** und der körperlichen Untersuchung erfolgt. Die erfahrenen Mediziner der kooperierenden Ärztlichen Partnerschaft kennen das breite Spektrum der möglichen Krankheitsbilder, die sich u.a. durch gewisse „**unspezifische Allgemeinsymptome**“ (siehe nebenstehende Grafik) bemerkbar machen.



Grundsätzlich werden durch die Labordiagnostik folgende Kosten verursacht:

#### Laborkosten

1. für Borrelien IgM und IgG- Antikörper inklusive VLSE, Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT und CD3-/CD 57+ (NK-Zellen), ANA-Titer ca. 379 €
2. Labor („Organprofil“ mit großem Blutbild) ca. 67 €
3. *Evtl. notwendige Zusatzuntersuchung bei Verdacht auf Co-Infektionen (pro Test ca. 47 – 74 € / Basispaket: Ehrlichien, Chlamydien pn., Yersinien u. Coxsackie – ohne PCR):* ca. 421 €

#### Hinweise:

- **Elispot- und CD3-/CD57+ sind grundsätzlich keine Kassenleistung!**
- Die Einzelpreise für die verschiedenen Labortests ergeben sich aus dem Laborauftrag im Anhang; zusätzlich in Rechnung gestellt werden die Blutentnahme und die Spezialröhrchen.

### Labortechnische Abprüfung möglicher Co-Infektionen

Eine zunehmende Bedeutung erhält bei entsprechenden Anhaltspunkten (BCA Co-Infektionsbogen) die labortechnische Abklärung möglicher Co-Infektionen. Zu nennen sind insbesondere Ehrlichien, Babesien, Bartonellen, Rickettsien, Chlamydien und Mykoplasmen.

Denn: zahlreiche Symptome der Co-Erreger überlagern die gleichen Symptome eines Borreliose-Kranken. Ohne eine exakte Kenntnis der möglichen Co-Infektionen eines Patienten kann keine richtige antibiotische Therapie-Entscheidung vom Therapeuten gefällt werden. Denn nicht alle Co-Erreger sind auf alle bei Borreliose-Therapien gängigen Antibiotika zugänglich. Die Abprüfung möglicher Co-Infektionen kann zwar erhebliche Zusatzlaborkosten verursachen (bis zu 724 €). Diese rechtfertigen sich jedoch über die zusätzliche Sicherheit in der Diagnostik und insbesondere durch die richtige Antibiotika-Auswahl, d.h. mehr erfolgversprechenden antibiotischen Therapien sowie i.d.R. günstigeren Medikamentenkosten im Rahmen der Antibiose (vs. der „klassischen“ Antibiose bei chronischen Borreliosen).

Neben dem LTT gegen Borrelien wurden inzwischen auch zelluläre Aktivitätstestungen gegen Ehrlichien/Anaplasmen, Chlamydia pneumoniae und Chlamydia trachomatis entwickelt (in Kürze auch gegen Babesien) und können somit mittels Elispot-LTT-Technik gemessen werden. Und - durch diese neuen Elispot<sup>®</sup>-LTT wurden im BCA bereits zahlreiche Aktivitäten bei Chlamydien und Ehrlichien gefunden! Parallel erfolgt auch eine Serum-Untersuchung auf die Co-Erreger hin. Hier gibt es inzwischen gut standardisierte Antikörper-Untersuchungen auf Chlamydien, Mykoplasmen, Ehrlichien, Bartonellen, Rickettsien, Babesien, Yersinien usw. Und auch hier gilt wie beim Borrelien-LTT: Die Antikörper alleine können nichts über die Aktivität einer Erkrankung als Einzeluntersuchung aussagen - der Elispot<sup>®</sup>-LTT aber sehr wohl, da er die jeweilige Interferon-Freisetzung gegen den jeweiligen Co-Erreger im Blut dokumentiert.

Zu beachten ist, dass der Co-Erreger sogar in einigen Fällen der für die Beschwerden tatsächlich verantwortliche Erreger ist und nicht das Vorliegen einer Borrelien-Infektion: So verursachen z.B. Chlamydien Beschwerdebilder wie Morbus Alzheimer, Multiple Sklerose, Fibromyalgie, chronisches Müdigkeits-Syndrom (CFS), Myokardinfarkte, Schlaganfälle, Gefäßentzündungen, Sehstörungen.

Die Borrelien-Infektion kann ja durchaus schon antibiotisch erfolgreich behandelt worden sein, allerdings wurde der Co-Erreger noch nicht durch das Antibiotikum vernichtet. Hierzu gehört im Therapieverlauf eine exakte anamnestische Dokumentation der Symptome vor, während und nach einer Borrelien-Infektion.

Weitere Informationen zu der Bedeutung der Co-Infektionen können der separaten Patienteninformation: „Zunehmende Bedeutung der Co-Infektionen bei Borreliose Patienten“ (Fachbeitrag von Dr. med. Armin Schwarzbach) entnommen werden.

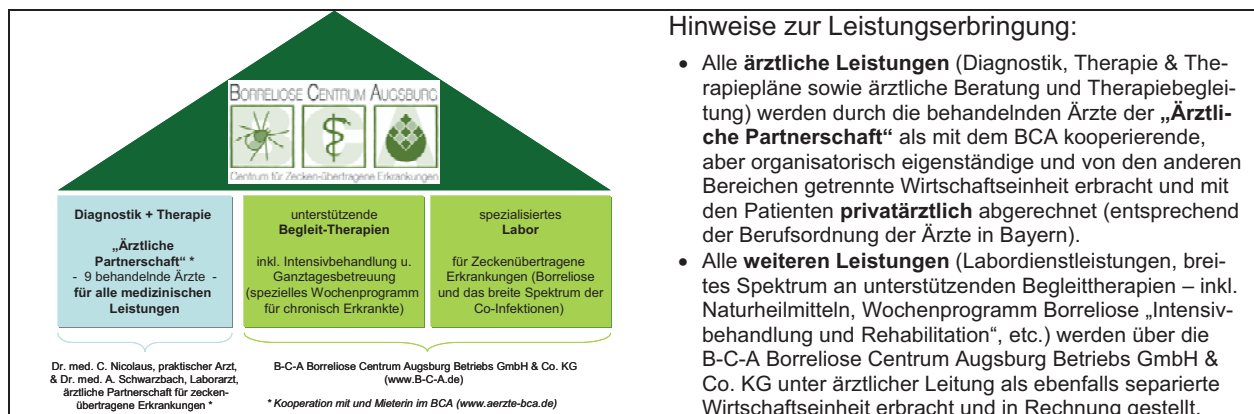
## Laboreinsendungen

Ärzte haben die Möglichkeit, bei Verdacht auf Zeckenübertragene Infektionserkrankungen spezifische Laboruntersuchungen durch das BCA kooperativ durchführen zu lassen. Den Blutkits liegen der spezialisierte Anamnesebogen des BCA zur Abklärung des klinischen Befunds und der Beschwerden sowie ein Bogen zur Abprüfung möglicher Co-Infektionen bei. Diese Bögen sollen vom Patienten bitte ausgefüllt und zusammen mit den Blutkits an das BCA geschickt werden.

Gerne informieren wir interessierte Ärzte auch über weitergehende Möglichkeiten einer Zusammenarbeit bzw. Kooperation im Sinne einer erfolgreichen Behandlung der Patienten, die unter Zeckenübertragenen Erkrankungen leiden. Insbesondere für die Diagnostik und Therapie chronisch Erkrankter, die nicht in der Nähe von Augsburg leben, stimmen wir auf Wunsch eine Vorgehensweise ab, dass diese von Ihrem Hausarzt vor Ort behandelt werden können. Bei komplizierten Beschwerdebildern und schwerwiegenden Krankheitsverläufen empfehlen wir jedoch für die Anfangsdiagnostik und Therapieplanerstellung die mit dem BCA kooperierende Ärztliche Partnerschaft sowie die im BCA ermöglichte Borreliose „Intensivbehandlung und Rehabilitation“ in der speziell auf chronisch Erkrankte ausgerichteten Ganztagsbetreuung in Augsburg.

Für interessierte Ärzte und Kooperationspartner führt das BCA regelmäßig Schulungen und einen Erfahrungsaustausch durch.

Nachstehend finden Sie als **Anlagen** weitergehende Informationen zu den Labortests auf zellulärer Ebene (Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT, CD3-/CD57+ Zellen und die Elispots für Chlamydien und Ehrlichien) sowie den Laborauftrag mit Einverständniserklärung für das BCA.



## Anlagen

- weitergehende Informationen zu den Labortests auf zellulärer Ebene: Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT, CD3-/CD57+ Zellen, Chlamydien Elispot<sup>®</sup>-LTT und Ehrlichien Elispot<sup>®</sup>-LTT
- Formular Laborauftrag mit Einverständniserklärung

## **Borrelien Elispot<sup>®</sup>-LTT**

### **- Messung der aktuellen Aktivität im Blut gegenüber Borrelia burgdorferi**

Eine Borrelien-Infektion führt neben der humoralen Immunantwort gleichzeitig zu einer Aktivierung der T-Lymphozyten. Die T-zelluläre Immunantwort verschwindet, sobald die Borreliose nicht mehr aktiv ist.

Eine Erfolgskontrolle der Therapie einer Borrelien-Infektion ist mittels Borrelien-Antikörper nicht möglich, da die „Titer“ bzw. Antikörper noch über Jahre selbst bei einer ausgeheilten Infektion im Blut gemessen werden können. Zudem sind bei Borreliosen im Stadium I der Infektion (z.B. „Wanderröte“ oder „Sommergrippe“ nach Zeckenstich) Antikörper häufig erst nach mehreren Wochen oder auch überhaupt nicht messbar.

Diese diagnostischen Lücken schließt der Elispot auf Borrelien, der die aktuelle Aktivität gegenüber Borrelia burgdorferi bei chronischen und auch bei frischen Borreliosen wieder spiegelt. Der Elispot ist so sensitiv, dass bereits eine einzige Borrelien-reaktive T-Zelle im Blut nachweisbar ist. Der Elispot ist 20- bis 200-fach sensitiver als ein ELISA-Test auf Borrelien und findet schon 1 reaktive Zelle unter 100.000 Lymphozyten heraus.

Sehr wichtig ist der Elispot auf Borrelien zur Kontrolle einer Therapie einer chronischen oder frischen Borrelien-Infektion. In der Regel wird ca. 6 bis 8 Wochen nach Therapieende der Elispot bei erfolgreicher Therapie negativ.

**Vorteile des Elispot auf Borrelien** (- wie er im BCA durchgeführt wird -) gegenüber dem traditionellen Lymphozytentransformationstest (LTT) sind:

- das Ergebnis liegt innerhalb von 2 Tagen vor (LTT: 1 – 2 Wochen) !
- die Verwendung von Zell-stabilisierten CPDA-Röhrchen bedeutet eine Stabilität von 3 Tagen für die gemessenen T-Zellen (LTT: Heparin-Blut nur 24 Stunden) !

Dies bedeutet eine deutliche Verbesserung der Stabilität der untersuchten Zellen und eine sehr schnelle Entscheidungsmöglichkeit für Borreliose-Therapeuten über eine Verlängerung bzw. eine erneute Therapie einer Borreliose!

#### **Elispot auf Borrelien:**

**Material:** 2 x 8,5 ml CPDA-Röhrchen (bei Raumtemperatur aufbewahren, nicht kühlen)

**Untersuchungsdauer:** 2 Tage

**Abrechnung nach GOÄ:** Ziffer 3694 (3 verschiedene Antigen-Ansätze) Faktor 1,15 (3x 38,21 €) + Ziffer 4003 (Lymphozytenisolierung) Faktor 1,15 (26,81 €)

- Summe insgesamt: 141,44 €

- Indikationen:**
- Diagnosestellung einer chronischen Borreliose
  - Diagnosestellung einer frischen Borreliose
  - Entscheidungsfindung zur Therapiedauer
  - Therapiekontrolle nach einer Borreliose-Therapie

## Borrelien CD 57+ Zellen

### - Messung der chronischen Aktivität im Blut gegenüber *Borrelia burgdorferi*

Eine Borrelien-Infektion führt bei chronischen Verläufen (Stadium III) zu einer Schwäche des Immunsystems. Dies findet Ausdruck in einer Verminderung der CD3-/CD57+ NK-Zellen bei chronischen Borreliosen. Die CD3-/CD57+ Zellen sind eine Subpopulation der Natural-Killer-Cells (NK-Zellen).

Eine Verminderung der CD57+ Zellen weist auf eine (unbehandelte) chronische oder nicht ausreichend behandelte chronische Borreliose hin und tritt nicht bei einer frischen Borreliose (z.B. „Wanderröte“ oder „Sommergrippe“ nach Zeckenstich) auf.

Die CD57+ Zellen reflektieren den Aktivitätsgrad einer chronischen Borreliose und normalisieren sich als Ausdruck einer erfolgreichen Borreliose-Therapie nach Therapieende.

Demgegenüber werden bei klinisch ähnlichen Erkrankungen wie Multiple Sklerose (MS), Systemischer Lupus erythematodes (SLE) oder einer Amyotrophen Lateralsklerose (ALS) i.d.R. keine Verminderung der CD57+ Zellen gefunden. Zudem besteht keine bedeutsame tageszeitliche Schwankung der CD57+ Zellen im Tagesverlauf.

Beim klinischen Verdacht auf eine chronische Borreliose und zum Therapie-Monitoring sind deshalb die CD57+ Zellen ein geeigneter Laborparameter und sollten bei einer chronischen Borreliose parallel zum Elispot auf Borrelien gemessen werden, der die aktuelle T-zelluläre Aktivität wieder spiegelt.

#### **Vorteile der Bestimmung der CD57+ Zellen auf Borrelien:**

1. das Ergebnis liegt innerhalb von 2 Tagen vor !
2. die Verwendung von Zell-stabilisierten Heparin-Röhrchen bedeutet eine Stabilität von 2 Tagen für die gemessenen NK-Zellen !

Dies bedeutet in Kombination mit dem Elispot auf Borrelien eine deutliche Verbesserung der Stabilität der untersuchten Zellen und eine sehr schnelle Entscheidungsmöglichkeit für Borreliose-Therapeuten über eine Verlängerung bzw. eine erneute Therapie einer Borreliose!

#### **CD3-/CD57+ NK-Zellen:**

**Material:** 1 x 10 ml Heparin-Röhrchen + 1 x EDTA-Blut/Blutbild-Röhrchen (bei Raumtemperatur aufbewahren, nicht kühlen)

**Untersuchungsdauer:** 2 Tage

**Abrechnung nach GOÄ:** Ziffer 3696, Faktor 1,15 (38,21 €) + Ziffern 3550/3551 (Grosses Blutbild), Faktor 1,15 (5,36 €), Summe insgesamt: 43,57 €

- Indikationen:**
- Diagnosestellung einer chronischen Borreliose
  - Entscheidungsfindung zur Therapiedauer
  - Therapiekontrolle nach einer Borreliose-Therapie

## **Chlamydien Elispot®-LTT** **- Messung der aktuellen Aktivität im Blut gegenüber Chlamydien**

Chlamydien sind intrazelluläre Erreger, die Ursache unterschiedlicher Beschwerden sein können. Man unterscheidet hauptsächlich zwei Unterarten: *Chlamydia pneumoniae* und *Chlamydia trachomatis*.

*Chlamydia pneumoniae* wird vorwiegend über eine Tröpfchen-Infektion von Mensch zu Mensch übertragen und besitzt einen hohen Durchseuchungsgrad. An Beschwerdebildern werden folgende Assoziationen hergestellt: u.a. Gelenkentzündungen, Sehnen-Entzündungen, Multiple Sklerose, Fibromyalgie, Morbus Alzheimer, Chronisches Müdigkeits-Syndrom (CFS), Arteriosklerose. Als Risikofaktor für Chlamydien-Infekte gilt eine Immunsuppression u.a. auch bei chronischen Infektionen wie der Borreliose.

*Chlamydia trachomatis* wird sexuell von Mensch zu Mensch übertragen und verursacht u.a. folgende Beschwerdebilder: Sterilität, Entzündungen des Harnleiters und der Zervix, akute Bindehautentzündung („Schwimmbadkonjunktivitis“), Gelenk- und Sehnen-Entzündungen nach der Infektion. Als Risikofaktor gilt hier ebenfalls eine Immunsuppression.

Eine Chlamydien-Infektion führt neben der humoralen Immunantwort (Chlamydien-IgG- und Chlamydien-IgA-Antikörper) gleichzeitig zu einer Aktivierung der T-Lymphozyten. Die T-zelluläre Immunantwort verschwindet, sobald die Chlamydien-Infektion nicht mehr aktiv ist.

Der Elispot auf *Chlamydia trachomatis* oder *Chlamydia pneumoniae* spiegelt folglich die aktuelle Aktivität dieser Erkrankungen wieder. Der *Chlamydia pneumoniae*- und *Chlamydia trachomatis*-Elispot hilft bei der Diagnosestellung dieser Infektionen und dient ebenfalls im therapeutischen Verlauf der Erfolgskontrolle.

### **Vorteile des Elispot auf Chlamydien:**

- das Ergebnis liegt innerhalb von 2 Tagen vor !
- die Verwendung von Zell-stabilisierten CPDA-Röhrchen bedeutet eine Stabilität von bis zu 3 Tagen für die gemessenen T-Zellen !
- die richtige Auswahl einer gezielten antibiotischen Therapie !

### **Elispot auf *Chlamydia pneumoniae* und/oder *Chlamydia trachomatis*:**

**Material:** 2 x 8,5 ml CPDA-Röhrchen (bei Raumtemperatur aufbewahren, nicht kühlen)

**Untersuchungsdauer:** 2 Tage

**Abrechnung nach GOÄ (Einzelpreis für Chl. Pneumoniae/ Chl. Trachomatis):**

Ziffer 3694, Faktor 1.15 (38,21 €) + Ziffer 4003 (Lymphozyteninsolierung), Faktor 1.15 (26,81 €), Summe für Einzel-Untersuchung: 65,02 €

**Indikationen:**

- Diagnosestellung einer Chlamydien-Infektion
- Entscheidungsfindung zur Therapiedauer
- Therapiekontrolle nach einer Chlamydien-Therapie

## Ehrlichien/Anaplasmen Elispot<sup>®</sup>-LTT

### - Messung der aktuellen Aktivität im Blut gegenüber Ehrlichien/Anaplasmen

Ehrlichien oder Anaplasmen sind intrazelluläre Erreger, die obligat innerhalb von weißen Blutkörperchen vorzufinden sind. Ehrlichien werden auf den Menschen durch Ehrlichien-verseuchte Zecken übertragen (ca. 6 % aller Zecken sind mit diesem Erreger verseucht).

Die Symptome einer Ehrlichien-Infektion beginnen mit grippeähnlichen Beschwerden und äußern sich mit „stechenden, oft hinter den Augen“ befindlichen Kopfschmerzen. Weiterhin können Muskelschmerzen und zahlreiche neurologische Beschwerden auftreten. Selten sind Hautrötungen an unterschiedlichen Hautstellen, auch der Handinnenflächen und der Fußsohlen beschrieben.

Als Risikofaktor für Ehrlichien-Infekte gilt eine Immunsuppression u.a. altersbedingt, aber auch bei chronischen Infektionen wie der Borreliose.

Liegt gleichzeitig neben einer Borreliose eine Ehrlichiose (Erkrankungsbild einer Infektion mit Ehrlichien) vor, so spricht man von einer Co-Infektion. Nach neueren Literaturangaben muss man bei ca. 30 % aller chronisch an Borreliose Erkrankten zusätzlich mit einer Ehrlichien-Co-Infektion rechnen.

Eine Ehrlichien-Infektion führt neben der humoralen Immunantwort (Ehrlichien-IgM- und Ehrlichien-IgG-Antikörper) gleichzeitig zu einer Aktivierung der T-Lymphozyten. Die T-zelluläre Immunantwort verschwindet, sobald die Ehrlichien-Infektion nicht mehr aktiv ist.

Der Elispot auf Ehrlichia/Anaplasma spiegelt folglich die aktuelle Aktivität dieser Erkrankung wieder.

Der Ehrlichien-Elispot hilft bei der Diagnosestellung dieser Infektionen und dient ebenfalls im therapeutischen Verlauf der Erfolgskontrolle.

#### **Vorteile des Elispot auf Ehrlichien:**

- das Ergebnis liegt innerhalb von 2 Tagen vor !
- die Verwendung von Zell-stabilisierten CPDA-Röhrchen bedeutet eine Stabilität von bis zu 3 Tagen für die gemessenen T-Zellen !
- die richtige Auswahl einer gezielten antibiotischen Therapie !

#### **Elispot auf Ehrlichien:**

**Material:** 2 x 8,5 ml CPDA-Röhrchen (bei Raumtemperatur aufbewahren, nicht kühlen)

**Untersuchungsdauer:** 2 Tage

**Abrechnung nach GOÄ:**

Ziffer 3694, Faktor 1.15 (38,21 €) + Ziffer 4003 (Lymphozyteninsolierung), Faktor 1.15 (26,81 €), insgesamt 65,02 €

- Indikationen:**
- Diagnosestellung einer Ehrlichien-Infektion
  - Entscheidungsfindung zur Therapiedauer
  - Therapiekontrolle nach einer Ehrlichien-Therapie

**Anlage Laborauftrag mit Einverständniserklärung**

- dieser Auftrag wird durch Ihren Arzt ausgefüllt und muss von Ihnen bei einer Beauftragung des BCA mit Datum unterschrieben werden
- Die Kosten des jeweiligen Laborauftrags ergeben sich aus den nachstehenden Einzelpreisen (GOÄ) zzgl. möglicher Nebenkosten für Blutentnahme, Blutröhrchen, Versand, etc.



<b>Name, Vorname des Patienten</b>	<b>Geburtsdatum</b>	Ich wünsche die Weiterleitung des Befundes an meinen behandelnden Arzt (bitte genaue Adresse, Telefon und Fax angeben) Praxis	
Straße		Straße	
PLZ	Ort	PLZ	Ort
Telefonnummer		Telefonnummer	
		Faxnummer:	

**Zur Blutuntersuchung (Diagnostik) bitte ich um Durchführung folgender Untersuchungen:**

	Euro		Euro		Euro
<input type="checkbox"/> Borrelien Elispot LTT (CPDA)	141,44	<input type="checkbox"/> Chlamydia pneumoniae Elispot LTT (CPDA)	65,02	<input type="checkbox"/> CCP - Antikörper (Serum)	30,16
<input type="checkbox"/> CD3-/CD57+ Zellen (Heparin+EDTA)	43,57	<input type="checkbox"/> Chlamydia pneumoniae-Antikörper (Serum)	46,92	<input type="checkbox"/> ANA-Titer (Serum)	34,19
<input type="checkbox"/> Borrelien IgG- und IgM-EiA (Serum)	52,95	<input type="checkbox"/> Chlamydia trachomatis Elispot LTT (CPDA)	65,02	<input type="checkbox"/> ENA-Screening (Serum)	120,66
<input type="checkbox"/> Borrelien IgG- und IgM-Blot (Serum)	107,24	<input type="checkbox"/> Chlamydia trachomatis-Antikörper (Serum)	46,92	<input type="checkbox"/> ds-DNS-Antikörper (Serum)	34,19
<input type="checkbox"/> Borrelien-DNA-PCR (EDTA Blut, Urin, Punktat, Biopsat)	113,95	<input type="checkbox"/> Mykoplasmen-Antikörper (Serum)	94,51	<input type="checkbox"/> c- und p-ANCA (Serum)	68,38
<input type="checkbox"/> Ehrlichien Elispot LTT (CPDA)	65,02	<input type="checkbox"/> Yersinien IgG- und IgA-Blot (Serum)	107,24	<input type="checkbox"/> CRP (Serum)	13,41
<input type="checkbox"/> Ehrlichien-IgM- und IgG Antikörper (Serum)	68,38	<input type="checkbox"/> Rickettsien-IgG-Antikörper (Serum)	68,38	<input type="checkbox"/> "Diarrhoe-Zöliakie-Profil" (Gliadin-IgA-Antikörper, Gewebstransglutaminase-IgA-Antikörper, IgA gesamt)	74,40
<input type="checkbox"/> Ehrlichien-DNA-PCR (EDTA)	134,07	<input type="checkbox"/> Rickettsien-DNA-PCR (EDTA)	167,58	<input type="checkbox"/> "Organprofil" (Großes Blutbild, GOT, GPT, GGT, LDH, Che, Bilirubin gesamt, Amylase, Lipase, CK, Kreatinin, Harnsäure, Natrium, Kalium, TSH basal, Quick, PTT, AP)	66,34
<input type="checkbox"/> Bartonella-IgG Antikörper (Serum)	68,38	<input type="checkbox"/> EBV-Antikörper (Serum)	59,66	<input type="checkbox"/> Eiweiß (Gesamt + Elektrophorese) (Serum)	15,42
<input type="checkbox"/> Bartonella-DNA-PCR (EDTA)	113,95	<input type="checkbox"/> HSV-Antikörper (Serum)	32,17	<input type="checkbox"/> Fettwerte (Nüchtern-Serum) (Cholesterin, Triglyceride, HDL, LDL)	10,72
<input type="checkbox"/> Babesien-IgG Antikörper (Serum)	34,19	<input type="checkbox"/> CMV-Antikörper (Serum)	36,20	<input type="checkbox"/> Schilddrüse (TSH basal, fT3, fT4) (Serum)	50,28
<input type="checkbox"/> Babesia-DNA-PCR (EDTA)	134,07	<input type="checkbox"/> Toxoplasmose-Antikörper (Serum)	71,05	<input type="checkbox"/> Schilddrüsen-Antikörper (Serum) (MAK, TAK, TRAK)	97,19
Bitte grundsätzlich 2 Röhrchen CPDA-Blut für Elispot-LTT abnehmen!		<input type="checkbox"/> Coxsackie Antikörper (Serum)	92,51	<input type="checkbox"/> Schwermetall-Untersuchungen im Urin bei Borreliose (Aluminium, Cadmium, Blei, Quecksilber, Kupfer, Kreatinin)	140,08

Sonstiges :

**Einverständniserklärung des Patienten:**

Ich bin in einer gesetzlichen Krankenkasse versichert. Mir ist bekannt, dass die Krankenkasse, bei der ich versichert bin, eine ausreichende Behandlung gewährt und vertraglich sichergestellt hat. Ich wünsche dennoch für meine Privatvorsorge darüber hinausgehende Leistungen und akzeptiere daher für die Laborleistungen den Faktor 1,15.

Mir ist bekannt, dass die Kosten hierfür von mir selbst zu tragen sind und ich dafür vom Borreliose Centrum Augsburg (über PADline) u./o. dem Labor Dr. Staber & Partner je eine separate Rechnung erhalten werde. Die Höhe der Kosten sind mir bekannt. Die ermittelten Laborergebnisse werden dem beratenden Arzt zugestellt

Ich bin damit einverstanden, dass die Laborleistungen nach GOÄ-Ziffern 3500-4787 (Faktor 1,15), sofern sie im Verlauf meiner Behandlung anfallen, durch das Borreliose Centrum Augsburg u./o. das Labor Dr. Staber & Partner erbracht und berechnet werden.

Datum, Unterschrift .....