

Post COVID Syndrom (Post Vac-Syndrom)

—

Labordiagnostische Strategien

Dr. Volker von Baehr

IMD Berlin

Wozu dient Post-Covid-Labordiagnostik?

1. Differentialdiagnostik von durch die Akutinfektion oder eine Impfung ausgelösten internistischen Grunderkrankungen
2. Nachweis, dass tatsächlich eine Infektion stattgefunden hat
LTT ist sensitiver als die Antikörper weil länger positiv
3. Unterscheidung zwischen hypo- und hyperinflammatorischem Geschehen
Sollte man eher immunstimulierend oder antientzündlich ko-therapieren
4. Nachweis von Immundefiziten
T-zelluläre Immundefunktion, TH1/TH2/TH17, NK-Zellfunktion
5. Nachweis von Autoimmunität
Sind durch die akute Infektion Autoimmunerkrankungen ausgelöst worden?
Frage nach GPCR-Antikörpern (gegen neuroendokrine Rezeptoren)
6. Nachweis von Mikronährstoffdefiziten
zur gezielten Substitution
7. Nachweis von Mikrobiomveränderungen und gestörter Darmintegrität
zur gezielten Therapie

Eine Differenzierung „Post-Infektion“ oder „Post-Impfung“ ist nur mit dem LTT möglich !

LTT SARS-CoV-2 Differenzierung

Eingang 01.09.2022	Ausgang 07.09.2022	Tagesnummer	IMD Berlin MVZ Nicolaisstraße 22, 12247 Berlin (Steglitz) Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236
Patient	Geburtsdatum		
		Versicherung	Kennz. O/II/III

SARS-CoV2-spezifische Peptide

Spike-N-Term		SI	4,0
Spike-C-Term			3,7
Nucleocapsid			7,5
MEMBRAN			4,0
anti CD28			1,0
Positivkontrollen			
Positivkontrolle (Antigen)			6,3
Mitogenkontrolle (PWM)			39,5
Leerwert (Negativkontrolle)			2215

Hinweise zur Untersuchungsmethode:

Die Zahlen rechts neben der Balkengrafik sind die Stimulationsindizes (SI) für das SARS-Peptid, welches den Patientenzellen zugesetzt wird (jeweils Mittelwert von 3-fach Ansätzen).

Der Stimulationsindex (SI) ist der Quotient aus der Peptid-induzierten- und der CD28-stimulierten Thymidineinbaurate (Leerwert in cpm, angegeben ist jeweils der Mittelwert von 3 Paralleluntersuchungen).

Die Positivkontrolle dient ausschließlich dem Nachweis der Reaktionsfähigkeit der Lymphozyten. Hier wird eine Tetanus / Influenza / Candida -Mischantigenprobe als Recall-Antigen verwendet, bei dem eine T-zelluläre Sensibilisierung immer vorhanden ist.

PWM ist als Mitogen ein Indikator für die Vitalität der Immunzellen bei Probeneingang im Labor.

Ein SI < 2 gilt als negativ. Ein SI zwischen 2 und 3 ist als grenzwertig anzusehen (schwach/fraglich) und sollte ggf. kontrolliert werden. Ein SI > 3 ist als positiv zu bewerten.

Ergebnisse von > 5 bei der Mitogenkontrolle PWM und > 3 bei der Antigenkontrolle (Tetanus/Candida/Influenza) sichern die Auswertbarkeit der Untersuchung.

Weiterhin Nachweis einer T-zellulären Gedächtniszell-Immunantwort nach Stimulation der Patientenzellen mit SARS-CoV-2-Peptiden des Spike-Proteins, des Nucleocapsidproteins und des Membranproteins. Im Vergleich zur

Dieser Patient hatte nie eine natürliche Infektion sondern wurde nur geimpft

LTT SARS-CoV-2 Differenzierung

Eingang 06.01.2023	Ausgang 12.01.2023	Tagesnummer	IMD Berlin MVZ Nicolaistraße 22, 12247 Berlin (Steglitz) Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236
Patient	Geburtsdatum		
		Versicherung	Kennz. OI/II/III

SARS-CoV2-spezifische Peptide

	SI	
Spike-N-Term	5,0	Hinweise zur Untersuchungsmethode: Die Zahlen rechts neben der Balkengrafik sind die Stimulationsindizes (SI) für das SARS-Peptid, welches den Patientenzellen zugesetzt wird (jeweils Mittelwert von 3-fach Ansätzen). Der Stimulationsindex (SI) ist der Quotient aus der Peptid-induzierten- und der CD28-stimulierten Thymidineinbaurate (Leerwert in cpm, angegeben ist jeweils der Mittelwert von 3 Paralleluntersuchungen).
Spike-C-Term	9,6	
Nucleocapsid	0,8	Hinweise zur Untersuchungsmethode: Die Positivkontrolle dient ausschließlich dem Nachweis der Reaktionsfähigkeit der Lymphozyten. Hier wird eine Tetanus / Influenza / Candida -Mischantigenprobe als Recall-Antigen verwendet, bei dem eine T-zelluläre Sensibilisierung immer vorhanden ist. PWM ist als Mitogen ein Indikator für die Vitalität der Immunzellen bei Probeneingang im Labor.
MEMBRAN	1,0	
Positivkontrollen		
Positivkontrolle (Antigen)	27,5	Ein SI < 2 gilt als negativ. Ein SI zwischen 2 und 3 ist als grenzwertig anzusehen (schwach/fraglich) und sollte ggf. kontrolliert werden. Ein SI > 3 ist als positiv zu bewerten.
Mitogenkontrolle (PWM)	110,3	
Negativkontrollen		
anti CD28	1,0	
Leerwert	1412	

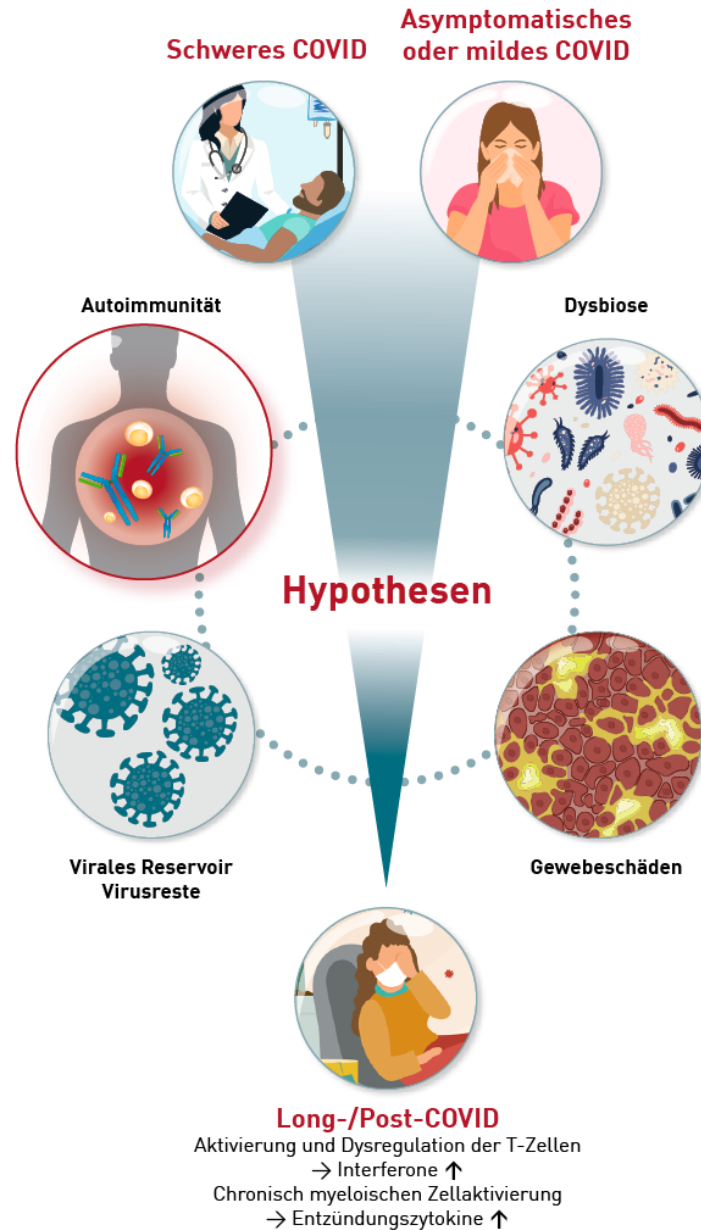
Ergebnisse von > 5 bei der Mitogenkontrolle PWM und > 3 bei der Antigenkontrolle (Tetanus/Candida/Influenza) sichern die Auswertbarkeit der Untersuchung.

Nach Stimulation der Patientenzellen mit SARS-CoV-2-Peptiden zeigt sich auf den N-terminalen und C-terminalen Bereich des Spike-Proteins eine T-zelluläre Gedächtniszell-Immunantwort.

Auf die Peptide des Nucleocapsid- und Membranproteins ist keine T-Zellantwort nachweisbar.

Da mit den beiden letzteren der Organismus nur über eine natürliche Infektion in Kontakt gekommen sein kann (da in mRNA-Impfstoffen nicht enthalten) spricht der Befund dafür, dass die bestehende Immunität eher durch eine

Pathophysiologie von Post-COVID



Merad M, Blish CA, Sallusto F, Iwasaki A. The immunology and immunopathology of COVID-19. *Science*. 2022 11;375:1122-1127

Kombischein - Covid-19-Diagnostik + Post Covid

Krankenkasse bzw. Kostenträger

Name, Vorname und Anschrift des Versicherten

geb. am

Diagnose / Verdacht

Geschlecht

Blutentnahmedatum

Entnahmezit

Weitere Anforderungen

Auftragserteilung

Mit meiner Unterschrift erkläre ich mein Einverständnis zur Durchführung und Liquidation der gekennzeichneten Labordiagnostik sowie der Kostenansätze (GOÄ). Die Liquidation erfolgt durch das Labor.

IMD Institut für Medizinische Diagnostik Berlin-Potsdam GBR
 Labor Berlin
 Nicolaistraße 22, 12247 Berlin (Sieglist)
 Tel. +49 30 77001-220, Fax: -236
 akkreditiert durch DAkkS nach DIN EN ISO 15189

Die Rechnungslegung erfolgt an den Patienten

Selbstzahler

Die unten angegebenen Preise entsprechen dem 1,0 fachen GOÄ-Satz. Bei Privatversicherten erfolgt die Abrechnung entsprechend der aktuell gültigen GOÄ.

Bitte markieren Sie die Felder mit einem schwarzen oder blauen Strich!

Barcode-Etikett einkleben, wenn vorhanden

Stempel / Unterschrift des Oberweisers

Datum

Unterschrift Patient / Patienten

Bei Minderjährigen ist der Name eines Erziehungsberechtigten zwingend erforderlich!

Anforderungsbogen COVID-19 und Post-COVID

COVID-19

SARS-CoV-2 Direktnachweis (PCR)

SARS-CoV-2-RNA-Nachweis aus Abstrichmaterial **24 h** 128,23 € A

Humorale Immunität

SARS-CoV-2

IgG (S1) 17,49 € S

IgA (S1) 20,40 € S

IgM (S1) 17,49 € S

IgG (Nc) 17,49 € S

IgG-Bestätigungstest (S1, S2, Nc) 61,20 € S

nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*

Omikron-Surrogat-Neutralisationstest 35,75 € S

nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*

Surrogat-SARS-Neutralisationstest 35,75 € S

nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*

* Nur im Zusammenhang mit gleichzeitiger Anforderung von IgG (S1) möglich

Endemische Coronaviren

Corona-IgG-Blot endemische Coronaviren (HKU1, OC43, NL63, 229E) und SARS-CoV 2 (S1, S2, Nc) 46,63 € S

Zelluläre Immunität

LTT-SARS-CoV-2 SARS-CoV-2 Spikeprotein **24 h** 122,97 € 2H+S

LTT-SARS-CoV-2 Differenzierung SARS-CoV-2 Spikeprotein, Nucleokapsid, Membranprotein **24 h** 156,19 € 2H+S

Post-COVID

ANGABEN ZUM PATIENTEN

Müdigkeit

Gedächtnis-Störungen

Geschmacks-/Geruchsstörungen

Abnahme der Muskelkraft

Luftnot bei Belastung

Luftnot in Ruhe

Gelenksbeschwerden

thromboembolische Ereignisse

Sonstiges: _____

Basislabor

Großes Blutbild **24 h** 4,67 € E

ASAT **24 h** 2,33 € S

ALAT **24 h** 2,33 € S

GGt **24 h** 2,33 € S

Amylase **24 h** 2,91 € S

Lipase **24 h** 2,91 € S

Kreatinin **24 h** 2,33 € S

NT-proBNP **24 h** 27,98 € S

D-Dimere **24 h** 20,98 € C

TSH basal 14,57 € S

Material: S = Serum; H = Heparin (9 ml); E = EDTA (3 ml); A = trockener Abstrich; C = Citrat (3 ml)

24 h Das Blut muss innerhalb von 24 Stunden im Labor sein. Bitte nutzen Sie den Kurierdienst! Tel. +49 (0)30 77001-450

Bitte Rückseite beachten



Spezielle Labordiagnostik

Chronische Hyperinflammation

Inflammation

hsCRP **24 h** 11,66 € S

TNF-α **24 h** 17,48 € S

IL-1 **24 h** 29,14 € S

IL-6 **24 h** 29,14 € S

sCD40L **24 h** 29,14 € S

T-Zellaktivierung

IP-10 27,98 € S

Quantitativer Immunstatus (Basisprofil) **24 h** 176,01 € E

Sekundäre Mitochondriopathie

ATP intrazellulär **24 h** 43,71 € H

Mikronährstoffdefizite

Vollblutmineralstoffanalyse (11+6) 81,03 € H

freies 25(OH)-Vitamin D 29,14 € S

Vitamin B1 bioaktiv **24 h** 33,22 € E

Vitamin B2 bioaktiv **24 h** 33,22 € S

Vitamin B6 bioaktiv **24 h** 33,22 € S

Vitamin B12 bioaktiv **24 h** 14,57 € S

Fettsäuren der Erythrozytenmembran 60,33 € E

Glutathion intrazellulär **24 h** 91,50 € H

Coenzym Q10 33,22 € S

Ferritin (Eisenmangel) 14,57 € S

kurzkettige Fettsäuren (Neuroinflammation) **24 h** 52,46 € S

Mikrobiomveränderungen

Molekulargenetisches Mikrobiotaprofil **24 h** 169,05 € 2ST (Dysbiose)

Alpha-1-Antitrypsin (leaky gut) **24 h** 10,49 € 1ST

Mykologie (Candida) **24 h** 13,98 € 1ST

kurzkettige Fettsäuren (Schleimhautschutz) **24 h** 52,46 € 1ST

Autoimmunität

Autoantikörper

ANA 34,39 € S

Differenzierung bei positiven ANA *1

ENA-AAK *3 17,49 € S

dsDNA-AAK 17,49 € S

ACE2-AAK 26,23 € S

G-Protein-gekoppelte Rez.-Antikörper (GPCR-Ak)

GPCR-Ak-Profil **24 h** S (enthält alle aktuell verfügbaren GPCR-Antikörper)

β2-adrenerge Rez.-Ak **24 h** 26,23 € S

β2-adrenerge Rez.-Ak **24 h** 26,23 € S

M3-mAChR-Ak **24 h** 26,23 € S

M4-mAChR-Ak **24 h** 26,23 € S

Endothelin-Rez.-Ak (ETA) **24 h** 26,23 € S

PAR1-Ak *2 **24 h** 26,23 € S

Angiotensin II-Rez. 1-Ak (AT1) **24 h** 26,23 € S

CXCR3-Rez.-Ak *2 **24 h** 26,23 € S

Gestörte Immunkompetenz

Zelluläre Immundefunktion (LTT) **24 h** 189,41 € 2H+S

NK-Zell-Zytotoxizitätstest **24 h** 70,52 € H

TH1/TH2 (IFN-γ, IL-4) **24 h** 64,11 € H

Hierbei handelt es sich um die von uns gemäß aktueller Studienlage für die Fragestellung „Post Covid“ empfohlenen Stuhlparameter. Weitere Stuhlanalysen finden Sie auf unserem Anforderungsschein „Mikrobiomdiagnostik“



Weitere Informationen können Sie der Diagnostikinformation zum Thema „Labordiagnostischer Ansatz beim Post-COVID-Syndrom“ entnehmen.

Material: S = Serum; H = Heparin (9 ml); E = EDTA (3 ml); C = Citrat (3 ml); ST = Stuhl

24 h Das Blut muss innerhalb von 24 Stunden im Labor sein. Bitte nutzen Sie den Kurierdienst! Tel. +49 (0)30 77001-450


*1 Kosten der Differenzierung (ANA-Zielantigene) sind abhängig vom ANA-Befund (ggf. tel. Rücksprache unter 030 - 77001-130)

*2 demnächst anforderbar

*3 Der ENA-AAK-Suchtest enthält die Antigene: SS-A, SS-B, Scl-70, Sm, U1-RNP, Jo1. Positive Ergebnisse werden automatisch ausdifferenziert (ENA-AAK-Blot). Der Gesamtpreis steigt dann auf 52,47 €.



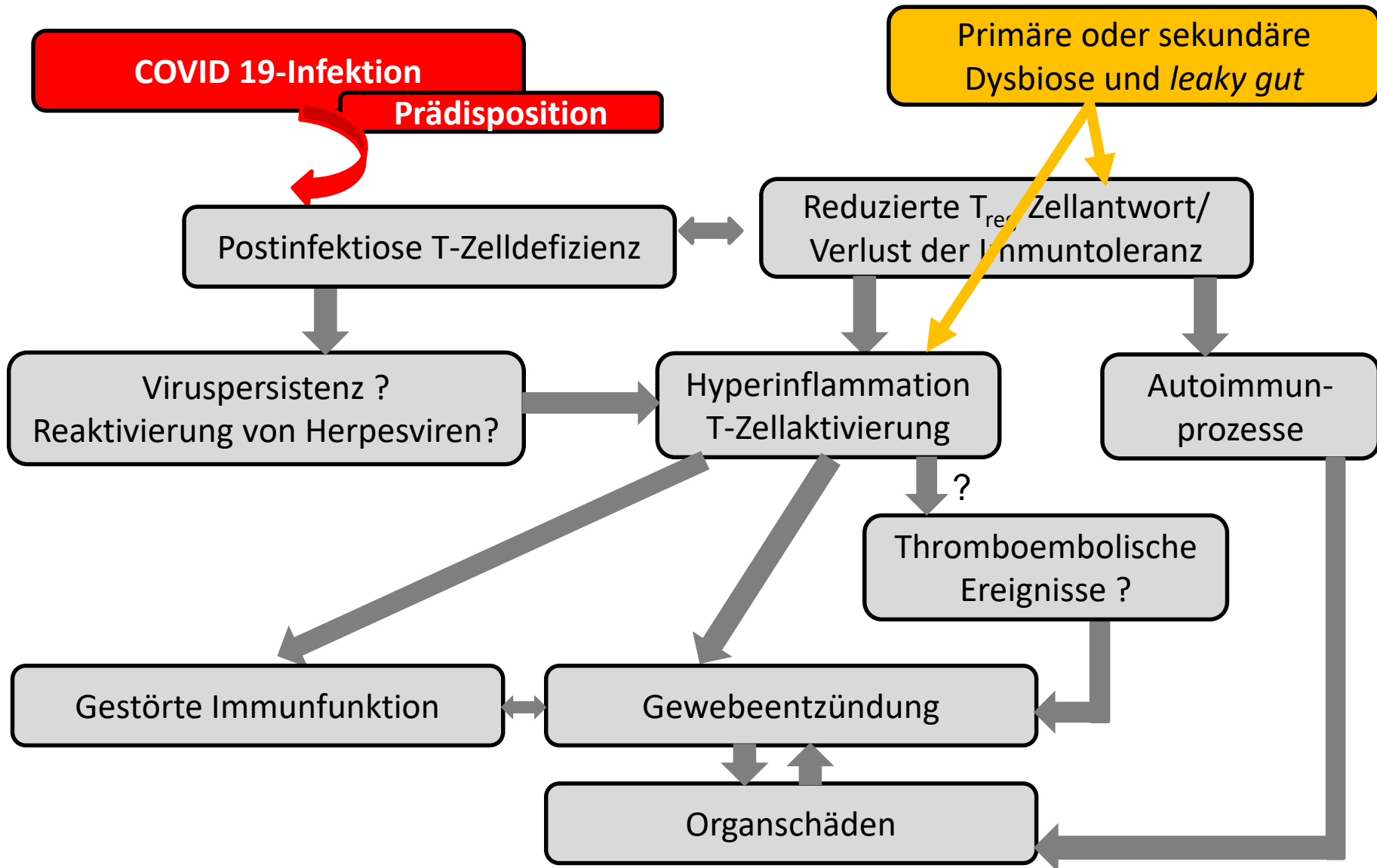
Rückseite = Post Covid-Diagnostik

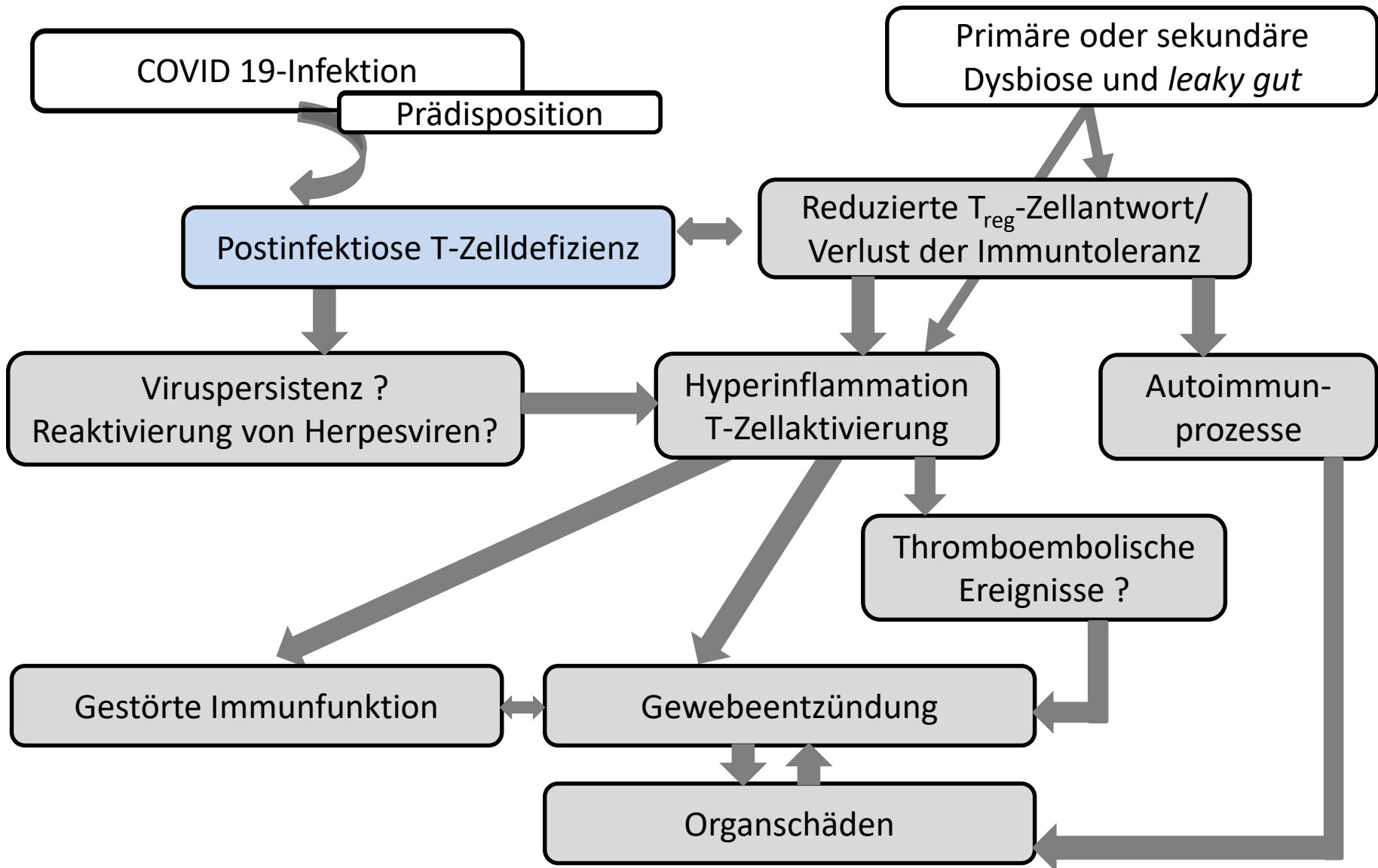
Spezielle Labordiagnostik			
Chronische Hyperinflammation			
Inflammation			
<input type="checkbox"/>	hsCRP	24 h	11,66 € S
<input type="checkbox"/>	TNF- α	24 h	17,48 € S
<input type="checkbox"/>	IL-1	24 h	29,14 € S
<input type="checkbox"/>	IL-6	24 h	29,14 € S
<input type="checkbox"/>	sCD40L	24 h	29,14 € S
T-Zellaktivierung			
<input type="checkbox"/>	IP-10		27,98 € S
<input type="checkbox"/>	Quantitativer Immunstatus (Basisprofil)	24 h	176,01 € E
Sekundäre Mitochondriopathie			
<input type="checkbox"/>	ATP intrazellulär	24 h	43,71 € H
Mikronährstoffdefizite			
<input type="checkbox"/>	Vollblutmineralstoffanalyse (11+6)		81,03 € H
<input type="checkbox"/>	freies 25(OH)-Vitamin D		29,14 € S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B1 bioaktiv	24 h	33,22 € E
<input type="checkbox"/>	Vitamin B2 bioaktiv	24 h	33,22 € S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B6 bioaktiv	24 h	33,22 € S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B12 bioaktiv	24 h	14,57 € S
<input type="checkbox"/>	Fettsäuren der Erythrozytenmembran		60,33 € E
<input type="checkbox"/>	Glutathion intrazellulär	24 h	91,50 € H
<input type="checkbox"/>	Coenzym Q10		33,22 € S
<input type="checkbox"/>	Ferritin (Eisenmangel)		14,57 € S
<input type="checkbox"/>	kurzkettige Fettsäuren (Neuroinflammation)	24 h	52,46 € S
Mikrobiomveränderungen			
<input type="checkbox"/>	Molekulargenetisches Mikrobiotaprofil (Dysbiose)	24 h	169,05 € 2ST
<input type="checkbox"/>	Alpha-1-Antitrypsin (<i>leaky gut</i>)	24 h	10,49 € 1ST
<input type="checkbox"/>	Mykologie (Candida)	24 h	13,98 € 1ST
<input type="checkbox"/>	kurzkettige Fettsäuren (Schleimhautschutz)	24 h	52,46 € 1ST
Autoimmunität			
Autoantikörper			
<input type="checkbox"/>	ANA		34,39 € S
<input type="checkbox"/>	Differenzierung bei positiven ANA *1		
<input type="checkbox"/>	ENA-AAk *3		17,49 € S
<input type="checkbox"/>	dsDNA-AAk		17,49 € S
<input type="checkbox"/>	ACE2-AAk		26,23 € S
G-Protein-gekoppelte Rez.-Antikörper (GPCR-Ak)			
<input type="checkbox"/>	GPCR-Ak-Profil (enthält alle aktuell verfügbaren GPCR-Antikörper)	24 h	S
<input type="checkbox"/>	β 1-adrenerge Rez.-Ak	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	β 2-adrenerge Rez.-Ak	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	M3-mAChR-Ak	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	M4-mAChR-Ak	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	Endothelin-Rez.-Ak (ETA)	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	PAR1-Ak *2	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	Angiotensin II-Rez. 1-Ak (AT1)	24 h	26,23 € S
<input type="checkbox"/>	CXCR3-Rez.-Ak *2	24 h	26,23 € S
Gestörte Immunkompetenz			
<input type="checkbox"/>	Zelluläre Immunfunktion (LTT)	24 h	189,41 € 2H+S
<input type="checkbox"/>	NK-Zell-Zytotoxizitätstest	24 h	70,52 € H
<input type="checkbox"/>	TH1/TH2 (IFN- γ , IL-4)	24 h	64,11 € H
<p>Hierbei handelt es sich um die von uns gemäß aktueller Studienlage für die Fragestellung „Post Covid“ empfohlenen Stuhlparameter. Weitere Stuhlanalysen finden Sie auf unserem Anforderungsschein „Mikrobiomdiagnostik“</p>			
			

Wozu dient Post-Covid-Labordiagnostik?

1. Differentialdiagnostik von durch die Akutinfektion oder eine Impfung ausgelösten internistischen Grunderkrankungen
2. Nachweis, dass tatsächlich eine Infektion stattgefunden hat
LTT ist sensitiver als die Antikörper weil länger positiv
3. Unterscheidung zwischen hypo- und hyperinflammatorischem Geschehen
Sollte man eher immunstimulierend oder antientzündlich ko-therapieren
4. Nachweis von Immundefiziten
T-zelluläre Immundefunktion, TH1/TH2/TH17, NK-Zellfunktion
5. Nachweis von Autoimmunität
Sind durch die akute Infektion Autoimmunerkrankungen ausgelöst worden?
Frage nach GPCR-Antikörpern (gegen neuroendokrine Rezeptoren)
6. Nachweis von Mikronährstoffdefiziten
zur gezielten Substitution
7. Nachweis von Mikrobiomveränderungen und gestörter Darmintegrität
zur gezielten Therapie

Die Pathophysiologie bestimmt die Labordiagnostik





Gestörte Funktion der T-Zellen und NK-Zellen

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
--------------	----------	---------	-----------------

TH1/TH2 - Balance

Angegeben sind die Zytokinkonzentrationen nach 24 Stunden Stimulation mit ConA/SEB.

IFN-g (TH1)	184	pg/ml	374 - 1660
IL-4 (TH2)	533	pg/ml	28 - 141
TH1/TH2 Ratio	0.3		6.1 - 21

Die stimulierte Zytokinfreisetzung der T-Lymphozyten zeigt ein vermindertes IFNg (TH1-Anteil), was auf eine reduzierte zelluläre Immunkompetenz hindeutet. Die TH2-Antwort (IL4) ist verstärkt. Es liegt eine TH1/TH2-Dysbalance vor.

NK-Zell-Zytotoxizitätstest

Tumorzell-Apoptose-Rate	12.3	%	> 17
Apoptose-Rate-IL2-stimuliert	17.7	%	

Interpretation

Die NK-Zellfunktion ist deutlich vermindert. Eine immunstimulierende Therapie ist aus der Sicht dieses Befundes indiziert. In der Positivkontrolle (Stimulation mit IL2) ist eine mäßiggradige Zunahme der NK-Zellaktivität erkennbar.

Der LTT-Immundefizienz kann die T-Zell-Immundefizienz quantifizieren

Untersuchung / Material: **Lymphozytentransformationstest Immundefizienz**

Zelluläre Immundefizienz

	SI
Influenza	5,9
Tetatoxoid	3,6
Cytomegalievirus	14,3
Varizella zoster	7,5
Candida	4,5
Streptokokken	11,4

Erläuterung der Testmethodik:

Der LTT-Test prüft die antigenspezifische Reaktivität der T-Helferlymphozyten. Dabei wird die Aktivierbarkeit (induzierter Proliferation) der Lymphozyten gemessen. Antigene Stimulantien sind Bestandteile von verbreiteten Infektionserregern oder Impfstoffen.

Da letzteres nur bei intakter Immundefizienz zu einer deutlichen Zellproliferation führen, kann an Hand des mittleren Funktionsindex auf die aktuelle Immunkompetenz geschlossen werden. Der Mittlere Funktionsindex sollte unter einer wirksamen Immunstimulation ansteigen.

Mittlerer Funktionsindex: 7,9

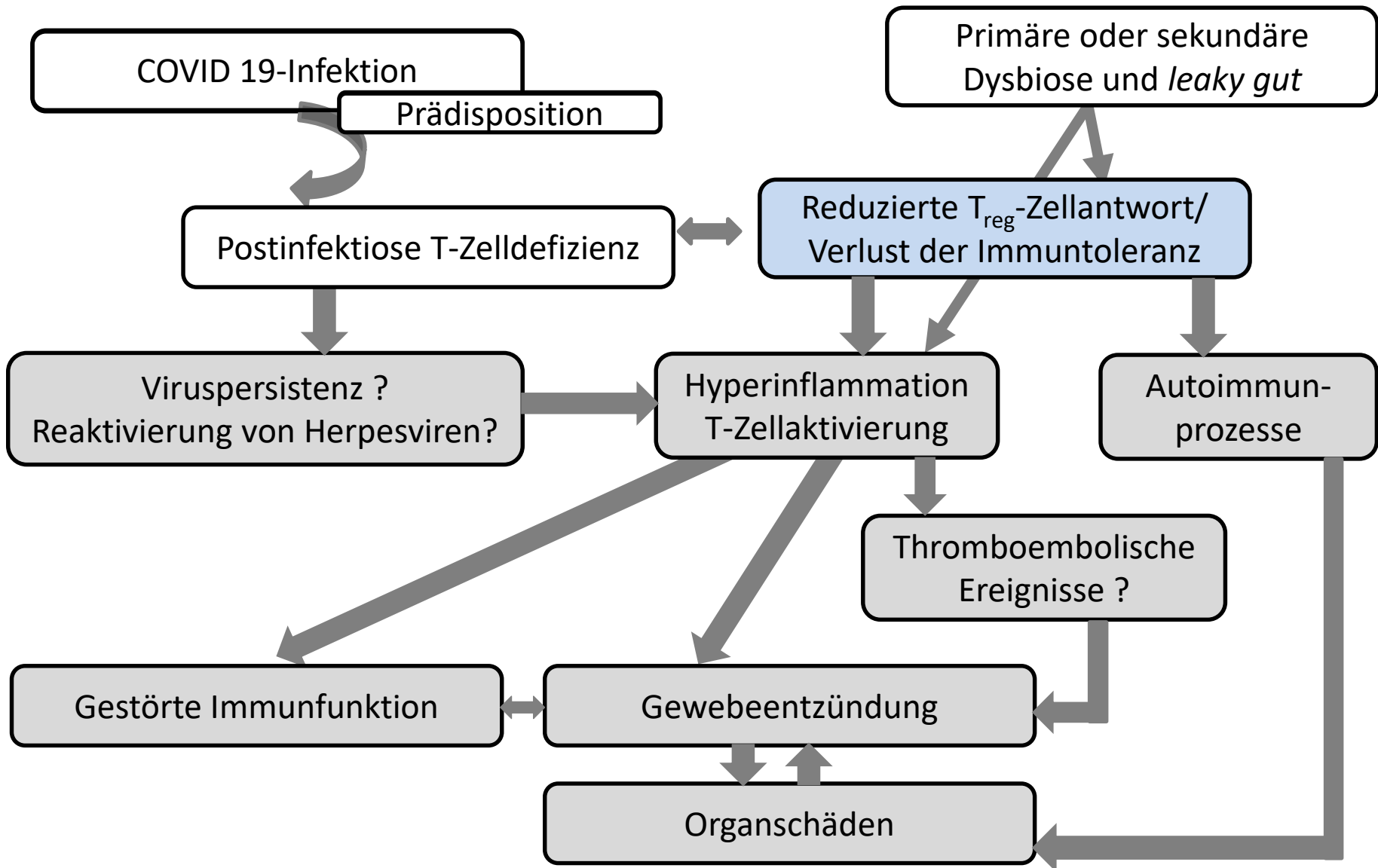
Aus dem Mittelwert der 6 antigenstimulierten Indizes errechnet sich der Mittlere Funktionsindex (siehe Feld darunter), der besser als die Einzelparameter zur Beurteilung und Verlaufskontrolle der Immundefizienz geeignet ist.

Normalwerte:	> 15 gute Immundefizienz	Leerwert (Negativkontrolle)	1154
	10 - 15 befriedigende Immundefizienz	Mitogenkontrolle (PWM)	75449 (Normalwert > 20000 cpm)
	<10 reduzierte Immundefizienz		
	< 7 deutlich reduzierte Immundefizienz		

Nachweis einer reduzierten zellulären Immundefizienz, erkennbar am Mittleren Funktionsindex von nur 7,9.

Aus der Sicht dieses Befundes wäre bei gleichzeitig vorhandener klinischer Indikation eine immunstimulierende Therapie indiziert. Unabhängig davon, wie die Immunstimulation erfolgt, kann der Therapieerfolg ca. 6-8 Wochen nach Therapiebeginn mit dem LTT kontrolliert werden. Im positiven Fall sollte der Mittlere Funktionsindex deutlich ansteigen.

Der Zielwert sollte mindestens 15 sein.



Ein perfektes Immunsystem beherrscht:

Angriff

d.h. die Fähigkeit pathogene Erreger oder Tumorzellen effektiv und schnell zu eliminieren.

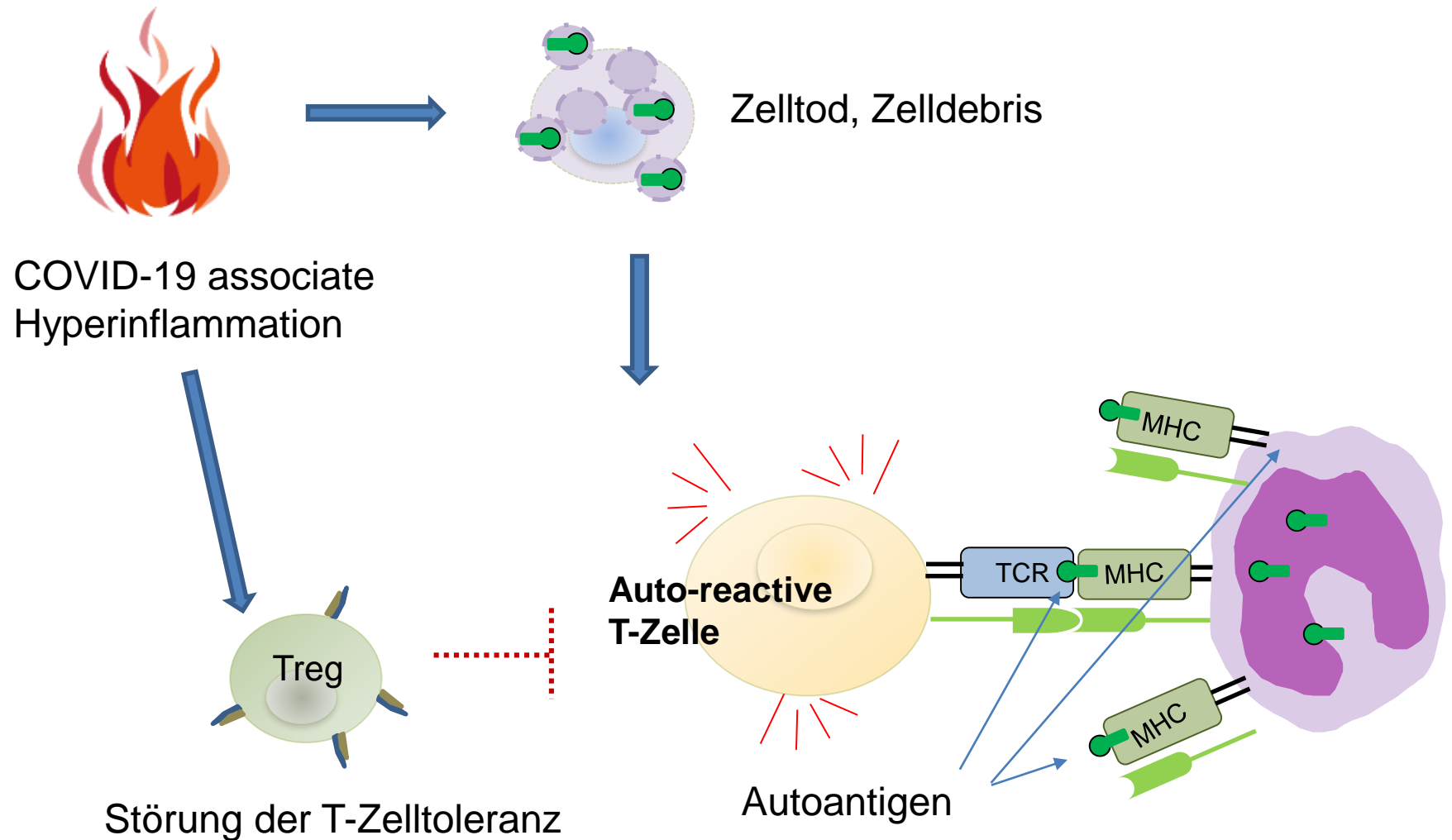
und

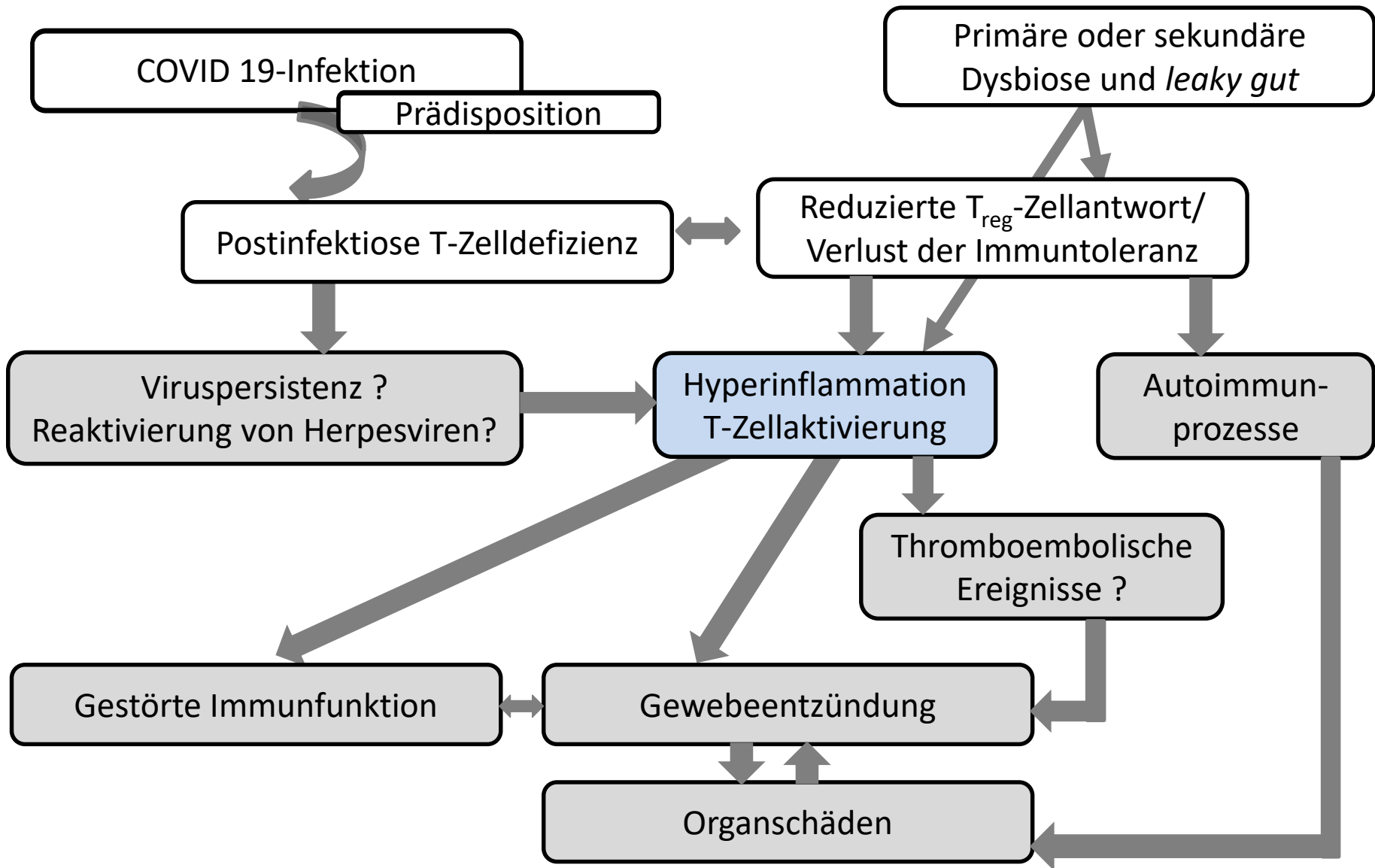
Toleranz

d.h. die Fähigkeit körpereigene Zellen, belanglose Allergene aber auch kommensale Erreger zu tolerieren und nicht anzugreifen.

Ein zu schwaches Immunsystem führt zu gestörter Immuntoleranz und zu Autoimmunphänomenen

Verlust der Immuntoleranz und Gewebeerstörung fördern Autoimmunität





Für den Nachweis systemischer Inflammation ist CRP allein nicht immer ausreichend

Untersuchung		Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Klinische Immunologie				
CRP hoch sensitiv i.S.	(CLIA)	2.94	mg/l	< 3.0
TNF-alpha i.S.	(CLIA)	18.6	pg/ml	< 8.1
Interleukin 1-β i.S.	(CLIA)	12.5	pg/ml	< 5.0
Interleukin 6 i.S.	(CLIA)	8.4	pg/ml	< 3.8
Hinweis auf eine systemische Entzündung				
IP-10 i.S.	(PIA)	2320	pg/ml	< 900
Ein erhöhtes IP10 spricht für eine TH1-dominante systemische T-Lymphozytenaktivierung.				

Nachweis einer T-zellulären Immunaktivierung

Quantitatives Immunprofil (EDTA-Blut)

Eingang	07.10.2022	Ausgang	10.10.2022	Versicherung	Kasse	Kennz. OI/III/III
Patient		Geburtsdatum		Tagesnummer		IMD Berlin MVZ Nicolaistraße 22, 12247 Berlin (Steglitz) Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236

		Normwerte		Normwerte
Leukozyten	5500 / μ l	4000 - 10000		
Lymphozyten	1705 / μ l	1100 - 4500	31 %	20 - 44
Immunkompetenz				
T-Zellen	1040 / μ l	920 - 2580	61 %	61 - 84
B-Zellen	426 / μ l	54 - 438	25 %	7 - 21
NK-Zellen	51 / μ l	60 - 554	3 %	4 - 26
CD4+ T-Helferzellen	818 / μ l	550 - 1460	48 %	32 - 60
CD8+ T-Zellen	271 / μ l	280 - 930	16 %	23 - 40
Naive T-Zellen (CD45RA)	551 / μ l	300 - 1200	53 %	30 - 63
Immunaktivierung				
CD4/CD8 Ratio	3	1 - 3		
aktivierte T-Zellen (HLA-DR)	549 / μ l	<345	32 %	< 17
Memory T-Zellen (CD45RO)	489 / μ l	300 - 1300	47 %	37 - 70
CD4+/CD8+ T-Zellen			0,4 %	< 5

Befundinterpretation

Immunkompetenz: leicht reduziert - allerdings normale Zahlen an B-Zellen sowie an CD4+ T-Zellen
 Immunaktivierung: signifikante Hinweise - erhöhte aktivierte (HLA-DR+) T-Zellen sowie verminderte CD8+ T-Zellen
 (die verminderten NK-Zellen könnten durch eine Immunaktivierung bedingt sein)

Keine T-zellulären Immunaktivierung

Quantitatives Immunprofil (EDTA-Blut)

Eingang	07.10.2022	Ausgang	10.10.2022	Versicherung	Kasse	Kennz. OI/III/III
Patient	Geburtsdatum		Tagesnummer	IMD Berlin MVZ Nicolaistraße 22, 12247 Berlin (Steglitz) Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236		

		Normwerte		Normwerte
Leukozyten	6900 / μ l	4000 - 10000		
Lymphozyten	2850 / μ l	1100 - 4500	41 %	20 - 44
Immunkompetenz				
T-Zellen	2214 / μ l	920 - 2580	78 %	61 - 84
B-Zellen	427 / μ l	54 - 438	15 %	7 - 21
NK-Zellen	199 / μ l	60 - 554	7 %	4 - 26
CD4+ T-Helferzellen	1416 / μ l	550 - 1460	50 %	32 - 60
CD8+ T-Zellen	678 / μ l	280 - 930	24 %	23 - 40
Naive T-Zellen (CD45RA)	1131 / μ l	300 - 1200	51 %	30 - 63
Immunaktivierung				
CD4/CD8 Ratio	2,1	1 - 3		
aktivierte T-Zellen (HLA-DR)	160 / μ l	<345	6 %	< 17
Memory T-Zellen (CD45RO)	1083 / μ l	300 - 1300	49 %	37 - 70
CD4+/CD8+ T-Zellen			1,4 %	< 5

Befundinterpretation

Immunkompetenz: intakt - normale Zahlen an B- und NK-Zellen sowie an CD4+ und CD8+ T-Zellen

Immunaktivierung: keine Hinweise

Immuntherapie ?

Ja, aber in die richtige Richtung !

Hyperinflammatorischer Typ

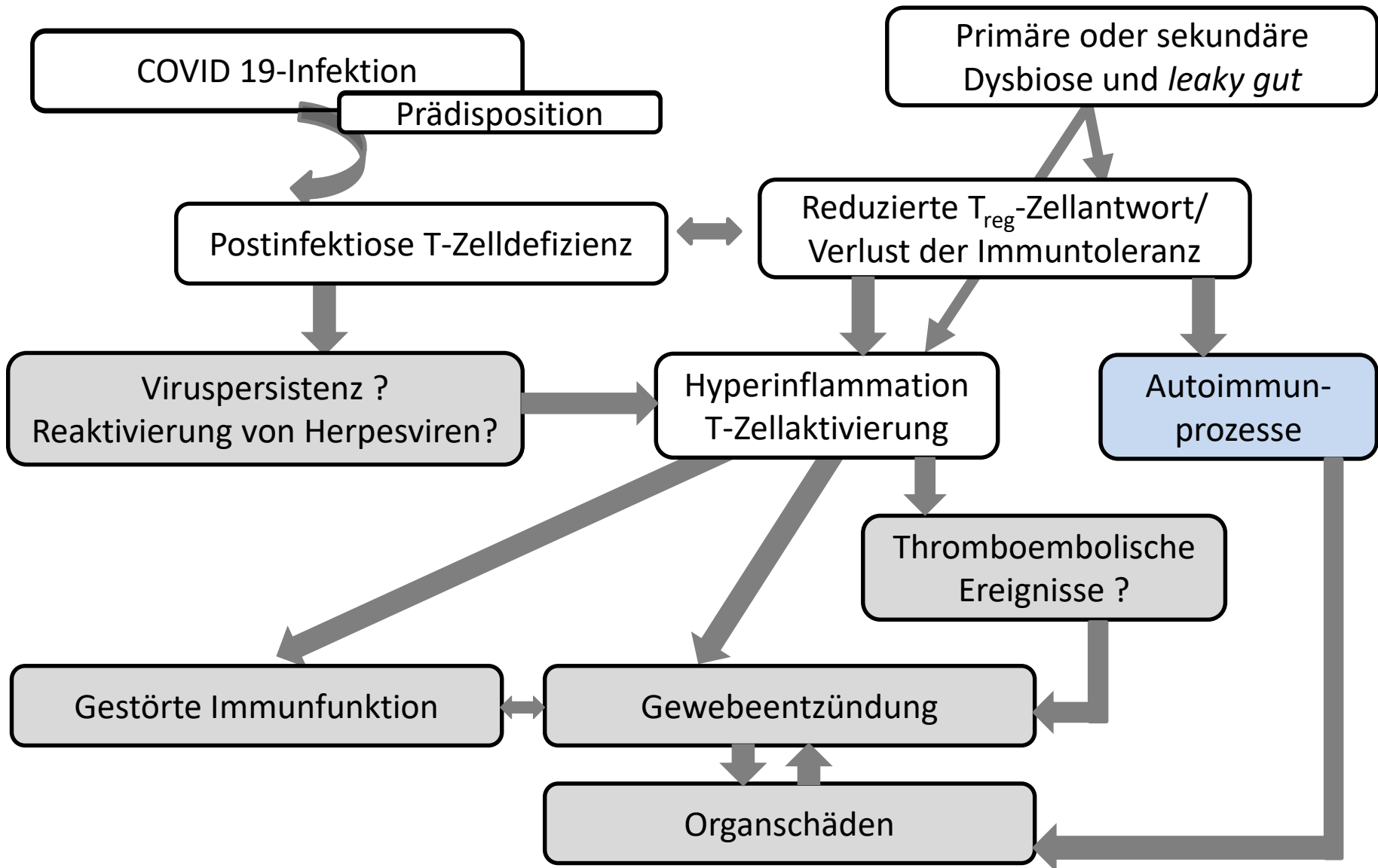
Keine Immunstimulation, eher antientzündlich, antioxidativ

z.B. Boswellia, Curcuma, Silymarin, Hox-alpha ..., ggf. nach TNF- α -Hemmtest
+ Antioxidantien

HypoInflammatorischer Typ

Effektive Immunstimulation

z.B. Luivac, Bronchovaxom, Utilin, ggf. nach IFNg/IL10-Modulatorrest



Systemische Autoimmunität

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich'
Autoimmundiagnostik			
ANA (anti-nukleäre Ak) i.S. (IFT)	1:1000		< 1:100
Fluoreszenzmuster:			
Homogen (AC-1)			
Granulär (AC-4/5)			
dsDNA-AAk (Doppelstrang-DNA) i.S. EIA	304	IE/ml	< 100
Nukleosomen-AAk i.S. (ELISA)	65.6	U/ml	< 20
ENA-AAk Screening i.S. (EIA)	negativ		negativ

Der Test erfasst:

RNP/Sm, Sm, SS-A(Ro), SS-B(La), Scl-70, Jo-1

Interpretation ANA

Keine wesentliche Änderung der Befundkonstellation.

Zur weiteren ANA-Differenzierung empfehlen wir die Bestimmung von: Myositis-AAk-Blot

Verlaufskontrolle nach ca. 6 Monaten angeraten.

Nebebefund:

Zusätzlich Nachweis von zytoplasmatischen granulären (AC-18/19/20) Autoantikörpern (AAk). Wir empfehlen eine AAK-Differenzierung: rib-P-AAk, Myositis-AAk, SRP-AAk, AMA

Autoantikörper gegen G-Protein-gekoppelte Rezeptoren (AaK gg. Neuroendokrine Rezeptoren)

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Autoimmundiagnostik			
β1-adrenerge Rez.-AAk i.S. (ELISA)	67.3	U/ml	< 15.0
β2-adrenerge Rez.-AAk i.S. (ELISA)	7.2	U/ml	< 8.0
M3-muskarinerge AChR-AAk i.S. (ELISA)	12.5	U/ml	< 6.0
M4-muskarinerge AChR-AAk i.S. (ELISA)	5.3	U/ml	< 10.7
Endothelin-Rez-A-Ak i.S. (ELISA)	>40.0	U/ml	< 10
Angiotensin-II-Rez-I-Ak i.S. (ELISA)	32.5	U/ml	< 10

Interpretation

Erhöhte Konzentrationen von Antikörpern (Ak) gegen G-Protein gekoppelte Rezeptoren (GPCR) sind beim Post-COVID-Syndrom sowie bei Patienten mit ME/CFS (Myalgische Enzephalomyelitis/ Chronic Fatigue Syndrome) beschrieben worden.

Der Nachweis dieser Ak ist vereinbar, aber nicht beweisend für die Diagnose.

Hinweis: Funktionelle GPCR-Ak kommen in variablen Konzentrationen auch bei Gesunden physiologisch vor. Erhöhte GPCR-Ak können auch im Rahmen anderer entzündlicher Prozesse auftreten. Daher sollte die Beurteilung immer im klinischen Kontext erfolgen. Es empfiehlt sich eine Verlaufskontrolle der Ak nach ca. 3-6 Monaten.

Folgende zusätzliche AaK werden im IMD eingeführt:

ACE2-AAK – ab 22. Januar

PAR1-Ak (PAR1) und CXCR3-Rez.-Ak - ab 24. Februar

Neu im IMD seit 22. Januar !

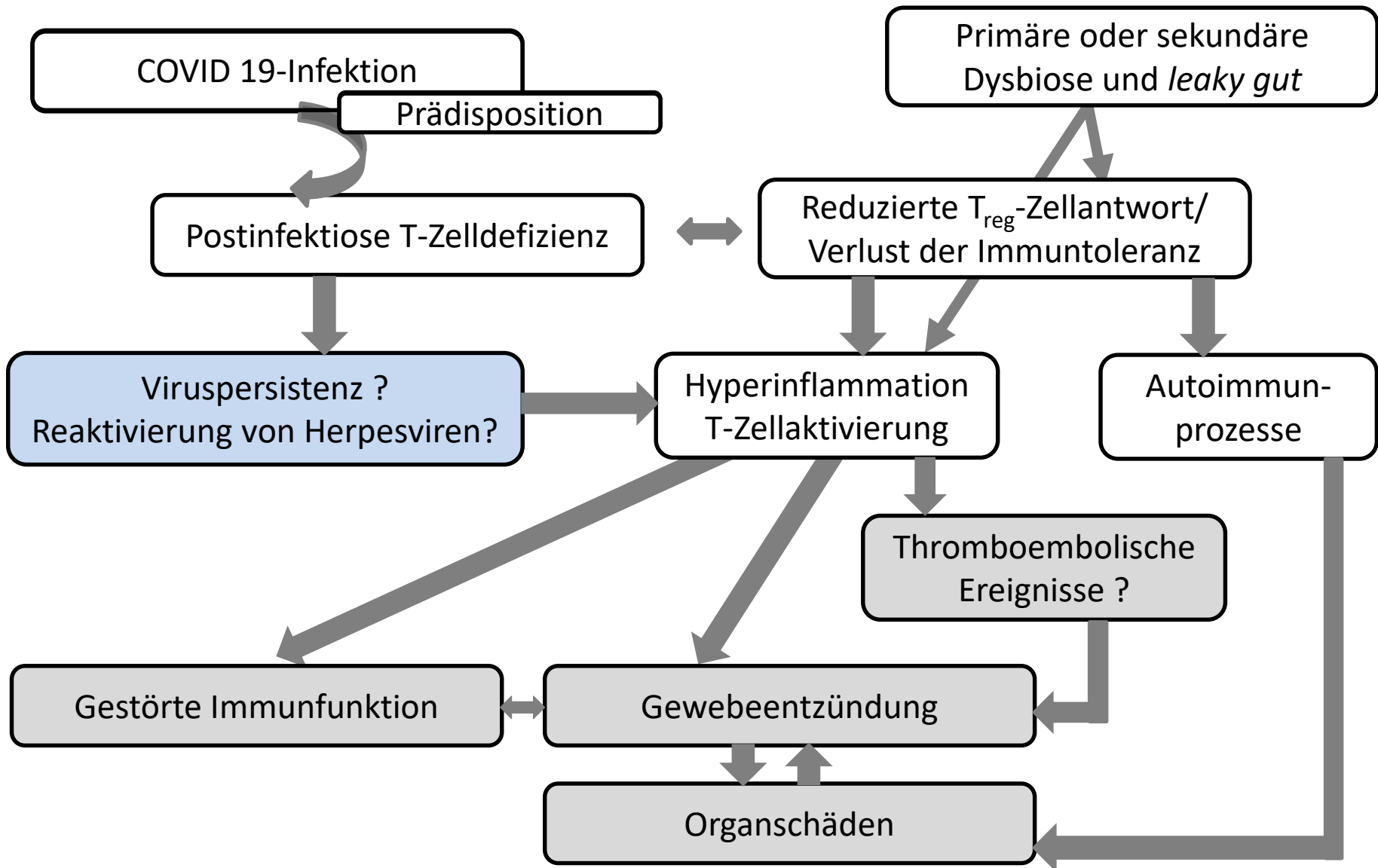
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
--------------	----------	---------	-----------------

ACE 2- AAK	38.7	ng/ml	<26,1
------------	-------------	-------	-------

Erhöhte Konzentration von Antikörpern (Ak) gegen Angiotensin Converting Enzym 2 (ACE2).

sCD40L	16.4	ng/ml	<11,0
--------	-------------	-------	-------

Erhöhtes sCD40L und somit verstärkte Aktivierung der Blutplättchen und des Gerinnungssystems. Thrombotische und entzündliche Prozesse gehen mit einem erhöhten kardiovaskulären Krankheitsrisiko einher.



Verlauf der Virus-spezifischen T-Zellreaktivität vor und nach Corona-Impfung (Comirnaty) bei einem 42-jährigen Mann mit Fatigue-Entwicklung .

2 Wochen vor der 1. Impfung

Testansätze - Herpesviren



Hinweise zur Untersuchungsmethode:
Die Zahlen rechts neben der Balkengrafik sind die Stimulationsindizes (SI) für das jeweilige Antigen, das den Patientenzellen zugesetzt wird (Mittelwert von 3-fach Ansätzen). Der Stimulationsindex ist der Quotient aus der Antigeninduzierten- und der unstimulierten Thymidineinbaerate (Leerwert in cpm, angegeben ist der Mittelwert von 3 Paralleluntersuchungen). Ein SI > 3 bedeutet eine mehr als dreifache zelluläre Aktivierung durch das Antigen im Vergleich zum Leerwert und beweist die Existenz von zirkulierenden Antigen-spezifischen T-Zellen im Patientenblut (positives Ergebnis). Ein SI < 2 gilt als sicher negativ. Ergebnisse zwischen 2 und 3 sind als grenzwertig anzusehen (schwache bzw. fragliche Sensibilisierung), die ggf. kontrolliert werden sollte.

Die Antigenkontrolle dient ausschließlich dem Nachweis der Reaktionsfähigkeit der Lymphozyten. Hier wird eine Tetanus / Influenza / Candida -Mischantigenprobe als Recall-Antigen verwendet, bei dem eine T-zelluläre Sensibilisierung immer vorhanden ist.
PWM ist als Mitogen Indikator für die Vitalität der Immunzellen bei Probeneingang im Labor.

Leerwert (Negativkontrolle)	1773	
Positivkontrolle (Antigen)	12539 cpm	7,1
Mitogenkontrolle (PWM)	51514 cpm	29,1

Ergebnisse von > 5 bei der Mitogenkontrolle PWM und > 3 bei der Antigenkontrolle (Tetanus/Candida/Influenza) sichern die Auswertbarkeit der Untersuchung .

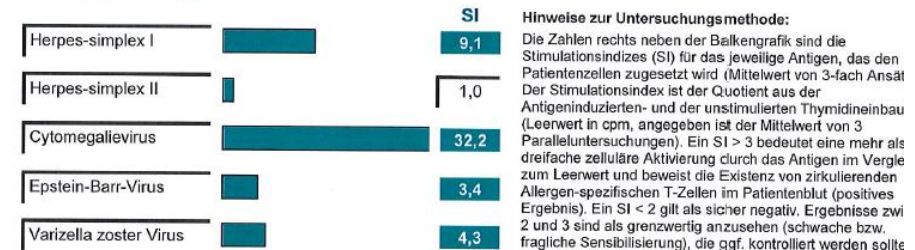
Auf die Herpesviren HSV I, CMV, EBV und Varizella-zoster Virus zeigen sich positive Reaktionen. Dieses ist typisch für bestehende latente Infektionen mit diesen Viren.

Diese Reaktionen sind allerdings nur schwach bis mittelgradig ausgefallen. Dieses spricht zwar für eine bestehende latente Infektion aber gegen eine aktuelle Auseinandersetzung des Immunsystems mit diesen Erregern (keine aktuelle Aktivität).

Lediglich T-Zellreaktivitäten die im Vergleich zu anderen latenten Viren deutlich stärker ausfallen, können als Hinweis auf eine derzeitige Reaktivierung oder aktive Auseinandersetzung des Immunsystems mit diesem Virus angesehen werden. Diese sind hier nicht nachweisbar.

7 Wochen nach der 2. Impfung

Testansätze - Herpesviren



Hinweise zur Untersuchungsmethode:
Die Zahlen rechts neben der Balkengrafik sind die Stimulationsindizes (SI) für das jeweilige Antigen, das den Patientenzellen zugesetzt wird (Mittelwert von 3-fach Ansatz). Der Stimulationsindex ist der Quotient aus der Antigeninduzierten- und der unstimulierten Thymidineinbau (Leerwert in cpm, angegeben ist der Mittelwert von 3 Paralleluntersuchungen). Ein SI > 3 bedeutet eine mehr als dreifache zelluläre Aktivierung durch das Antigen im Vergleich zum Leerwert und beweist die Existenz von zirkulierenden Antigen-spezifischen T-Zellen im Patientenblut (positives Ergebnis). Ein SI < 2 gilt als sicher negativ. Ergebnisse zwischen 2 und 3 sind als grenzwertig anzusehen (schwache bzw. fragliche Sensibilisierung), die ggf. kontrolliert werden sollte.

Die Antigenkontrolle dient ausschließlich dem Nachweis der Reaktionsfähigkeit der Lymphozyten. Hier wird eine Tetanus / Influenza / Candida -Mischantigenprobe als Recall-Antigen verwendet, bei dem eine T-zelluläre Sensibilisierung immer vorhanden ist.

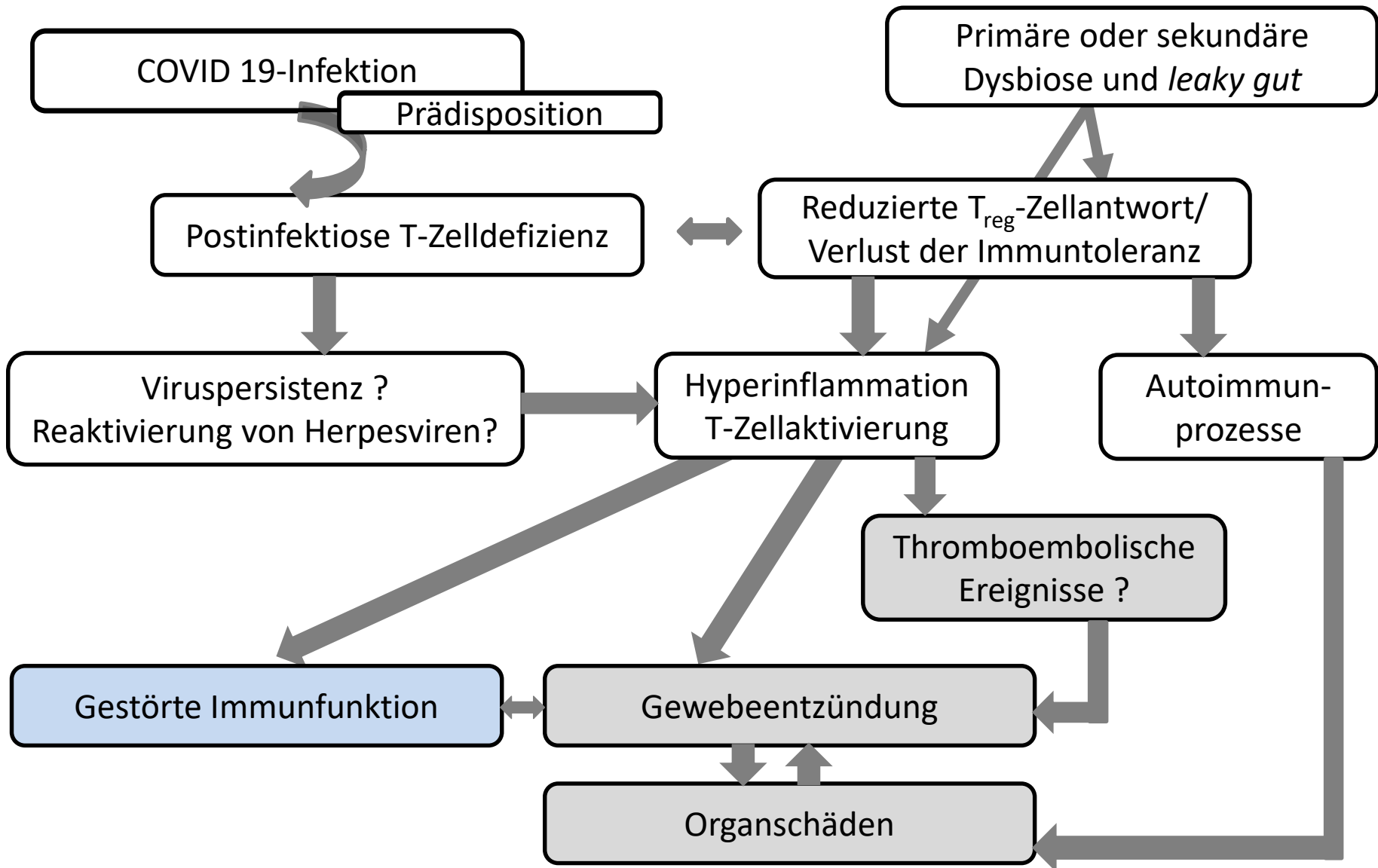
PWM ist als Mitogen Indikator für die Vitalität der Immunzellen bei Probeneingang im Labor.

Leerwert (Negativkontrolle)	1639	
Positivkontrolle (Antigen)	17539 cpm	10,7
Mitogenkontrolle (PWM)	41514 cpm	25,3

Ergebnisse von > 5 bei der Mitogenkontrolle PWM und > 3 bei der Antigenkontrolle (Tetanus/Candida/Influenza) sichern die Auswertbarkeit der Untersuchung .

Auf die Herpesviren HSV I, CMV, EBV und Varizella-zoster-Virus zeigen sich positive Reaktionen. Dieses ist typisch für bestehende latente Infektionen mit diesen Viren.

Die T-Zellreaktivität auf CMV deutlich stärker im Vergleich zu den anderen Viren, v.a. auch im Vergleich zum Vorbefund. Hier ist eine derzeitige Reaktivierung wahrscheinlich, falls eine entsprechende klinische Symptomatik vorliegt.



Der LTT-Immundefizienz kann die T-Zell-Immundefizienz quantifizieren

Untersuchung / Material: **Lymphozytentransformationstest Immundefizienz**

Zelluläre Immundefizienz

	SI
Influenza	5,9
Tetatoxoid	3,6
Cytomegalievirus	14,3
Varizella zoster	7,5
Candida	4,5
Streptokokken	11,4

Erläuterung der Testmethodik:

Der LTT-Test prüft die antigenspezifische Reaktivität der T-Helferlymphozyten. Dabei wird die Aktivierbarkeit (induzierter Proliferation) der Lymphozyten gemessen. Antigene Stimulantien sind Bestandteile von verbreiteten Infektionserregern oder Impfstoffen.

Da letzteres nur bei intakter Immundefizienz zu einer deutlichen Zellproliferation führen, kann an Hand des mittleren Funktionsindex auf die aktuelle Immunkompetenz geschlossen werden. Der Mittlere Funktionsindex sollte unter einer wirksamen Immundefizienz ansteigen.

Mittlerer Funktionsindex: 7,9

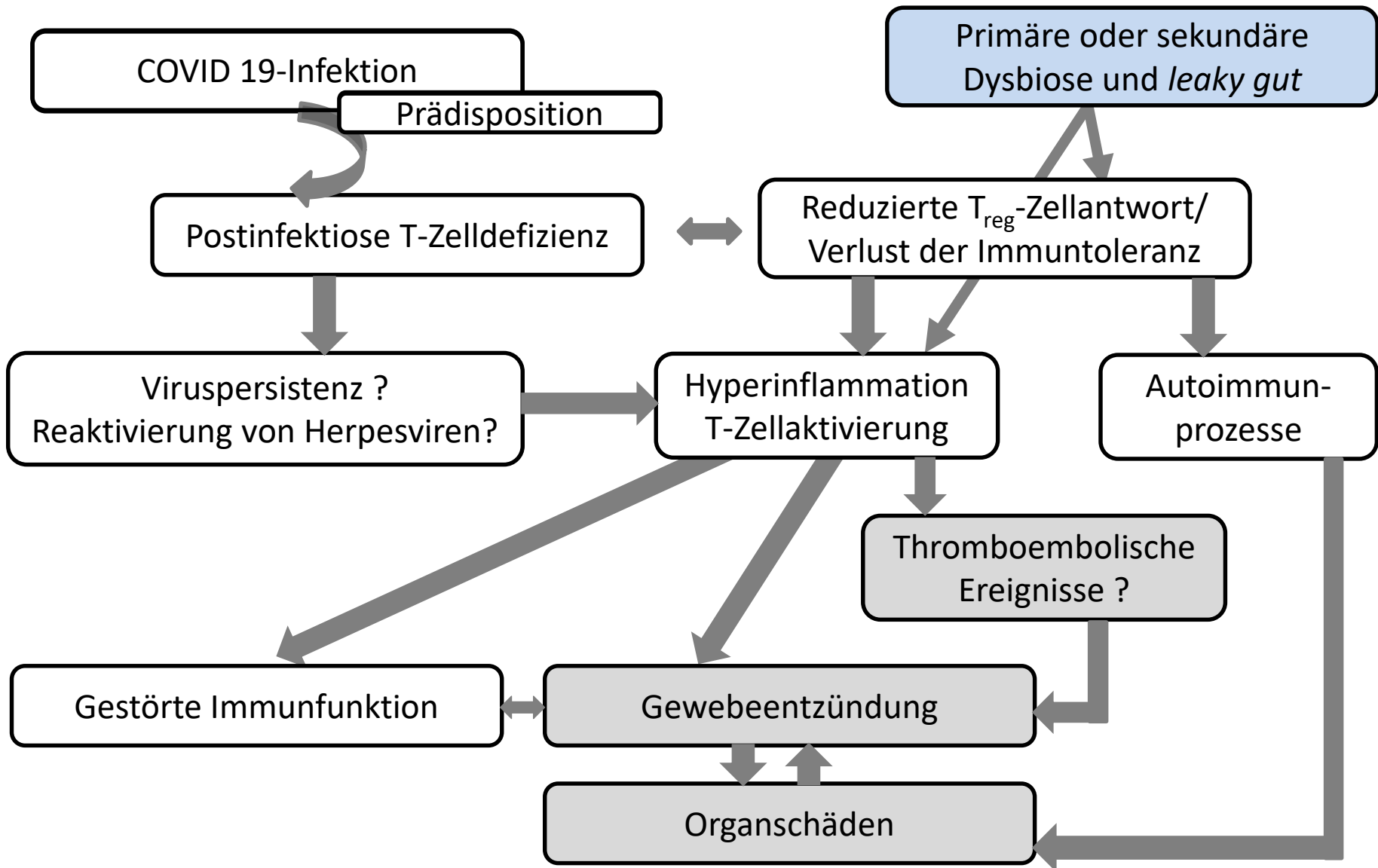
Aus dem Mittelwert der 6 antigenstimulierten Indizes errechnet sich der Mittlere Funktionsindex (siehe Feld darunter), der besser als die Einzelparameter zur Beurteilung und Verlaufskontrolle der Immundefizienz geeignet ist.

Normalwerte:	> 15 gute Immundefizienz	Leerwert (Negativkontrolle)	1154
	10 - 15 befriedigende Immundefizienz	Mitogenkontrolle (PWM)	75449 (Normalwert > 20000 cpm)
	<10 reduzierte Immundefizienz		
	< 7 deutlich reduzierte Immundefizienz		

Nachweis einer reduzierten zellulären Immundefizienz, erkennbar am Mittleren Funktionsindex von nur 7,9.

Aus der Sicht dieses Befundes wäre bei gleichzeitig vorhandener klinischer Indikation eine immundefizienzfördernde Therapie indiziert. Unabhängig davon, wie die Immundefizienz erfolgt, kann der Therapieerfolg ca. 6-8 Wochen nach Therapiebeginn mit dem LTT kontrolliert werden. Im positiven Fall sollte der Mittlere Funktionsindex deutlich ansteigen.

Der Zielwert sollte mindestens 15 sein.



Befundbericht Mikrobiom-Diagnostik

Eingang	19.01.2023	Ausgang	Tagesnummer	IMD Berlin MVZ Nicolaistraße 22, 12247 Berlin (Steglitz) Telefon: +49 30 77001-220, Fax: +49 30 77001-236
Patient	Geburtsdatum		0326197254	
			Versicherung	Kennz. OI/II/III

Untersuchung	Wert	Referenzbereich
--------------	------	-----------------

Molekulargenetisches Mikrobiotaprofil (PCR + Hybridisierung)

Parameter	Wert	Referenzbereich	Visualisierung
Dysbiose-Index	5	1	1 2 3 4 5
bakterielle Diversität	1,6	> 2,5	
Butyratbildung	vermindert	normal	
Mukosaprotektion	vermindert	normal	
Kolonisationsresistenz	normal	normal	
Proinflammatorische Bakterien	erhöht	normal	

Butyratbildung

Anaerobutyricum hallii	normal	normal	
Eubacterium rectale	vermindert	normal	
Faecalibacterium prausnitzii	vermindert	normal	

Mukosaprotektion

Akkermansia muciniphila	vermindert	normal	
Faecalibacterium prausnitzii	vermindert	normal	
Lactobacillus spp.	normal	normal	

Kolonisationsresistenz

Bacteroides spp.	erhöht	normal	
Bacteroides spp. & Prevotella spp.	leicht erhöht	normal	
Bifidobacterium spp.	vermindert	normal	
Lactobacillus spp.	normal	normal	

Proinflammatorische Bakterien

Proteobacteria gesamt	stark erhöht	normal	
Enterobacteriaceae	leicht erhöht	normal	
E. coli & Shigella spp.	erhöht	normal	

weitere Darmpathologie-assoziierte Bakterien

Actinobacteria

Actinobacteria gesamt	normal	normal	
Actinomycetales	normal	normal	

Bacteroidetes

Alistipes spp.	leicht erhöht	normal	
Bacteroides fragilis	normal	normal	
Parabacteroides spp.	normal	normal	

Firmicutes

Firmicutes gesamt	leicht vermindert	normal	
Bacilli	normal	normal	
Clostridium spp.	leicht erhöht	normal	
Dialister invisus	normal	normal	
Dorea spp.	normal	normal	
Eubacterium siraeum	normal	normal	
Holdemanella biformis	normal	normal	
Lachnospiraceae	normal	normal	
Ruminococcus gnavus	erhöht	normal	
Ruminococcus sensu stricto	normal	normal	
Streptococcus spp.	normal	normal	
Veillonella spp.	erhöht	normal	
pH-Messung	8,0	5,5 - 6,5	erhöht

Kurzkettige Fettsäuren im Stuhl (GC-MS/MS)

Acetat	78	µmol/g	> 95,0	vermindert
Butyrat	16,2	µmol/g	> 20,0	vermindert
Propionat	24,5	µmol/g	> 22,0	normal
Alpha-1-Antitrypsin (ELISA)	314	µg/g	< 268	erhöht

Mykologie (Kultur)

Candida spp.	1x10 ⁴	KBE/g	<= 1x10 ³	
Candida albicans	7x10 ⁴	KBE/g	<= 1x10 ³	
Geotrichum spp.	< 1x10 ³	KBE/g	<= 1x10 ³	
Schimmelpilze	< 1x10 ³	KBE/g	<= 1x10 ³	

Befundinterpretation:

Molekulargenetisches Mikrobiota-Profil

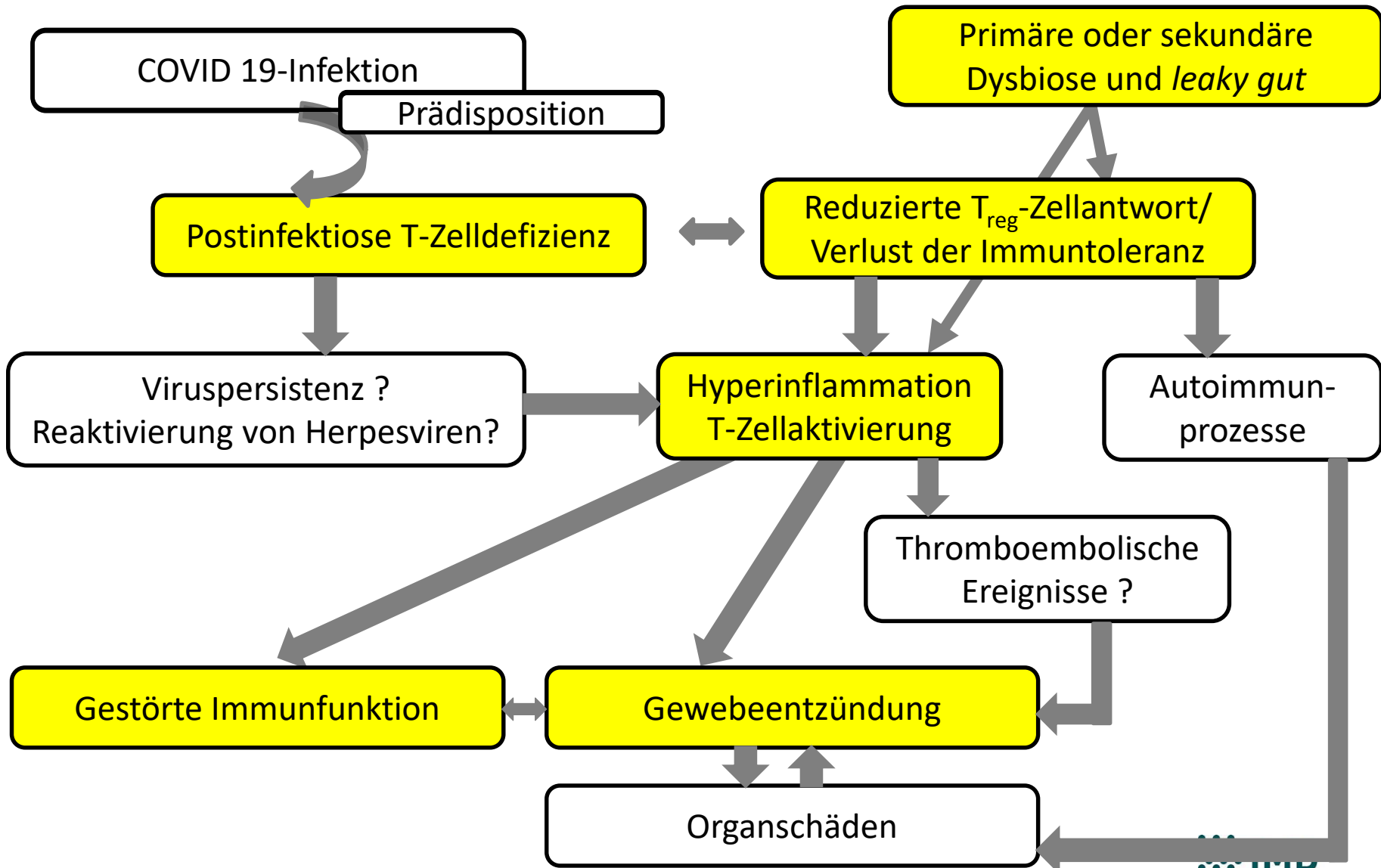
Die molekulargenetische Analyse der Darmmikrobiota zeigt die relative Häufigkeit selektierter Bakterien im Vergleich zu einer Referenzpopulation von gesunden Erwachsenen. Da Werte für einzelne Bakterien nur eine eingeschränkte Aussagekraft haben, werden aus den hier ca. 300 detektierten Bakterien ein **Dysbioseindex** und die **bakterielle Diversität** ermittelt, um den Gesamtzustand des Darmmikrobioms einschätzen zu können. Außerdem werden Bakterien mit zentralen Aufgaben im Darm in die funktionellen Profile **Butyratbildung**, **Mukosaprotektion**, **Kolonisationsresistenz** und **Proinflammatorische Bakterien** zusammengefasst.

Dysbioseindex = 4 - 5

Es liegt eine starke Dysbiose vor, d.h., die Darmmikrobiota des Patienten unterscheidet sich stark von der gesunden Referenzpopulation.

Der Begriff Dysbiose beschreibt eine Dysbalance der Darmmikrobiota. In einem gesunden Darm verhindert die Kooperation zwischen Immunsystem und den kommensalen Darmbakterien das Eindringen und die Vermehrung

Mikronährstoffdefizite ausgleichen → Selbstregulation wieder ermöglichen



Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Klinische Immunologie			
ATP intrazellulär ^{°°} (CLIA)	1.55	µM	> 2.5
Vermindertes intrazelluläres ATP als Hinweis auf eine gestörte Mitochondrienfunktion der Leukozyten.			
Glutathion (GSH) intrazellulär			
in T-Lymphozyten (CD3)	13266	mfi	> 21600
in Monozyten (CD14)	78323	mfi	> 66600
in NK-Zellen (CD16/56)	27653	mfi	> 30500
Befund	.		
Mikronährstoffe			
freies 25-OH-Vitamin-D i.S. (ELISA)	6.76	pg/ml	8.49 – 28.3
Coenzym Q10 (Ubichinon 50) i.S.	1.44	mg/l	> 1.70
Präventiv sollten Werte > 2,5 mg/l angestrebt werden.			

Vollblutmineralstoffstatus normalisieren und toxische Metall-Belastungen reduzieren

Mineralstoffanalyse im Vollblut - erweitertes Profil "11 + 6" (ICP-MS)

Die Analyse erfolgte im lysierten Heparin-Vollblut zur Bestimmung der intra- und extrazellulär lokalisierten Spurenelemente.

Analyt	Ergebnis	Referenzbereich		Abweichung vom Median *
Magnesium	38,5 mg/l	30 - 40		13 %
Selen	142 µg/l	90 - 230		33 %
Zink	4,9 mg/l	4,5 - 7,5		-9 %
Calcium	62 mg/l	55 - 70		2 %
Kalium	1586 mg/l	1386 - 1950		0 %
Natrium	1632 mg/l	1500 - 1850		0 %
Phosphor	463 mg/l	403 - 577		7 %
Chrom	0,25 µg/l	0,14 - 0,52		4 %
Kupfer	0,31 mg/l	0,70 - 1,39		-62 %
Mangan	6,5 µg/l	8,3 - 15,0		-42 %
Molybdän	0,5 µg/l	0,3 - 1,3		0 %
Wechselwirkungen mit toxischen Metallen:				
Aluminium	<10,0 µg/l	< 11,4		
Arsen	0,8 µg/l	< 1,2		
Blei	21,0 µg/l	< 28		
Cadmium	12,1 µg/l	< 0,6		
Nickel	2,1 µg/l	< 3,8		
Quecksilber	4,6 µg/l	< 1,0		

* Die Abweichung vom Median gibt an, wie stark der Messwert vom häufigsten Wert der Referenzpopulation abweicht. Der in der Referenzpopulation häufigste Wert (Median) stellt keinen therapeutischen Zielwert dar.

Mögliche Ursachen und potentielle Wirkungen der hier auffälligen Spiegel:

Kupfer niedrig:

- Verminderte Resorption durch übermäßige Zufuhr von Calcium, Eisen, Zink, Phytat; Vitamin-B6-Mangel; Alkohol; bestimmte Medikamente*; entzündliche Darmerkrankungen und Durchfall
- Vermehrte renale Ausscheidung durch übermäßige Zufuhr an Molybdän; bei Nierenfunktionsstörungen; Verlust durch Schwitzen

B-Vitamine normalisieren (im Bio-Aktivitätstest messen !)

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Mikronährstoffe			
<u>Bioaktive Vitaminanalytik</u>			
Der Test erfasst den Gehalt an bioaktivem Vitamin im Patientenblut durch Messung des Wachstums selektiv Vitamin-abhängiger Indikatormikroorganismen.			
Vitamin B1 bioaktiv i.EDTA Blut	22.4	µg/l	> 39.8
Vitamin B2 bioaktiv i.S.	122	µg/l	> 85.4
Vitamin B6 bioaktiv i.S.	6.43	µg/l	> 10.1
Vitamin B12 bioaktiv i.S.	1121	ng/l	> 358
Folsäure bioaktiv i. EDTA-Blut	>160	µg/l	> 100
Biotin (Vitamin H) bioaktiv i.S.	1123	ng/l	> 1250
Vitamin B3 (Nicotinamid) bioaktiv	54.1	µg/l	> 17.0
Pantothensäure (B5) bioaktiv i.S.	141	µg/l	> 36.0

Fettsäurestatus

(in Erythrozyten-Membranen messen und nicht im Serum)

Fettsäureprofil der Erythrozytenmembran (GC-MS)

Die Bestimmung der prozentualen Anteile am Gesamt-Fettsäuregehalt der Membranen erfolgt aus EDTA-Blut.

Omega-3-Fettsäuren

alpha-Linolen (ALA)	0,18	%		> 0,10
Eicosapentaen (EPA)	0,84	%		> 1,99
Docosapentaen-n3 (DPA)	2,84	%		> 2,30
Docosahexaen (DHA)	4,53	%		> 5,99
Summe	8,39	%		10,40 - 19,00

Omega-6-Fettsäuren

gamma-Linolen (GLA)	0,11	%		> 0,07
Dihomo-gamma-Linolen (DGLA)	1,46	%		> 1,33
Linol (LA)	11,63	%		6,73 - 10,76
Arachidon (AA)	17,46	%		9,80 - 17,20
Eicosadien	0,43	%		0,11 - 2,67
Docosatetraen (DTA)	2,66	%		1,28 - 5,30
Docosapentaen-n6	0,51	%		0,21 - 1,88
Summe	34,27	%		22,08 - 33,29

Einfach ungesättigte Fettsäuren

Olein (Ω-9)	14,87	%		> 12,39
Palmitolein (Ω-7)	0,38	%		> 0,22
Gondo (Ω-9)	0,20	%		> 0,07
Nervon (Ω-9)	0,13	%		> 0,02
Summe	15,57	%		12,23 - 16,48

Trans-Fettsäuren

Trans-Palmitolein	0,09	%		> 0,07
Trans-Öl	0,49	%		< 1,75
Trans-Linol	0,19	%		< 0,41

Gesättigte Fettsäuren

Myristin	0,42	%		< 0,44
Palmitin	22,22	%		< 24,51
Stearin	17,98	%		< 22,56
Arachin	0,13	%		< 0,23
Behen	0,08	%		< 0,26
Lignocerin	0,16	%		< 0,51
Summe	40,99	%		37,03 - 47,78

Quotienten

Omega-3-Index	5,4	%		8,0 - 16,0
Omega-6/Omega-3	4,1			< 5,1
Verhältnis AA/EPA	20,8			< 20,0
Verhältnis LA/DGLA	8,0			< 6,9

Kurzkettige Fettsäuren für diese Fragestellung im Blut und nicht im Stuhl bestimmen

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
--------------	----------	---------	-----------------

Mikronährstoffe

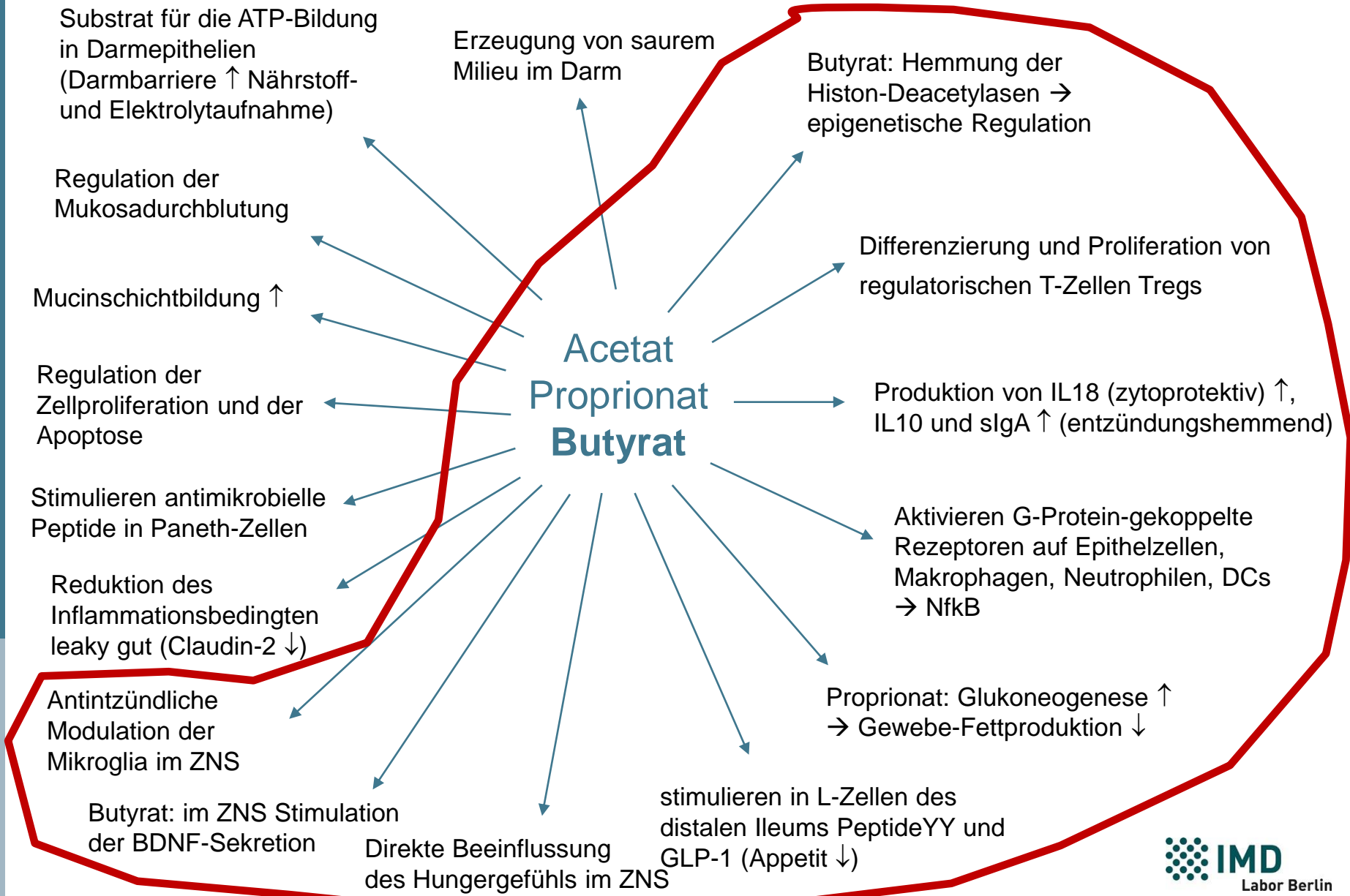
Kurzkettige Fettsäuren (Serum) °°

Die Analyse erfolgte mittels GC-MS/MS.

Acetat	63.5	µmol/l	> 96.40
Propionat	12.3	µmol/l	> 9.50
Butyrat	4.3	µmol/l	> 5.50

Geringe systemische Verfügbarkeit kurzkettiger Fettsäuren (SCFA). Ein Mangel an diesen bakteriellen Metaboliten fördert systemische Entzündung und inflammatorische Prozesse des Nervensystems (Neuroinflammation). Zu den möglichen Ursachen des vorliegenden systemischen Mangels zählt eine Darmdysbiose und/oder geringe Zufuhr von Ballaststoffen und komplexen Kohlenhydraten.

Hier ist aber die SCFA-Menge im Blut entscheidend



Spezielle Labordiagnostik

Chronische Hyperinflammation

Inflammation

<input type="checkbox"/>	hsCRP	24 h	11,66 €	S
<input type="checkbox"/>	TNF- α	24 h	17,48 €	S
<input type="checkbox"/>	IL-1	24 h	29,14 €	S
<input type="checkbox"/>	IL-6	24 h	29,14 €	S
<input type="checkbox"/>	sCD40L	24 h	29,14 €	S

T-Zellaktivierung

<input type="checkbox"/>	IP-10		27,98 €	S
<input type="checkbox"/>	Quantitativer Immunstatus (Basisprofil)	24 h	176,01 €	E

Sekundäre Mitochondriopathie

<input type="checkbox"/>	ATP intrazellulär	24 h	43,71 €	H
--------------------------	-------------------	------	---------	---

Mikronährstoffdefizite

<input type="checkbox"/>	Vollblutmineralstoffanalyse (11+6)		81,03 €	H
<input type="checkbox"/>	freies 25(OH)-Vitamin D		29,14 €	S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B1 bioaktiv	24 h	33,22 €	E
<input type="checkbox"/>	Vitamin B2 bioaktiv	24 h	33,22 €	S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B6 bioaktiv	24 h	33,22 €	S
<input type="checkbox"/>	Vitamin B12 bioaktiv	24 h	14,57 €	S
<input type="checkbox"/>	Fettsäuren der Erythrozytenmembran		60,33 €	E
<input type="checkbox"/>	Glutathion intrazellulär	24 h	91,50 €	H
<input type="checkbox"/>	Coenzym Q10		33,22 €	S
<input type="checkbox"/>	Ferritin (Eisenmangel)		14,57 €	S
<input type="checkbox"/>	kurzkettige Fettsäuren (Neuroinflammation)	24 h	52,46 €	S

Mikrobiomveränderungen

<input type="checkbox"/>	Molekulargenetisches Mikrobiotaprofil (Dysbiose)	24 h	169,05 €	2ST
<input type="checkbox"/>	Alpha-1-Antitrypsin (<i>leaky gut</i>)	24 h	10,49 €	1ST
<input type="checkbox"/>	Mykologie (Candida)	24 h	13,98 €	1ST
<input type="checkbox"/>	kurzkettige Fettsäuren (Schleimhautschutz)	24 h	52,46 €	1ST

Autoimmunität

Autoantikörper

<input type="checkbox"/>	ANA		34,39 €	S
<input type="checkbox"/>	Differenzierung bei positiven ANA *1			
<input type="checkbox"/>	ENA-AAk *3		17,49 €	S
<input type="checkbox"/>	dsDNA-AAk		17,49 €	S
<input type="checkbox"/>	ACE2-AAk		26,23 €	S

G-Protein-gekoppelte Rez.-Antikörper (GPCR-Ak)

<input type="checkbox"/>	GPCR-Ak-Profil (enthält alle aktuell verfügbaren GPCR-Antikörper)	24 h		S
<input type="checkbox"/>	β 1-adrenerge Rez.-Ak	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	β 2-adrenerge Rez.-Ak	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	M3-mAChR-Ak	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	M4-mAChR-Ak	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	Endothelin-Rez.-Ak (ETA)	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	PAR1-Ak *2	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	Angiotensin II-Rez. 1-Ak (AT1)	24 h	26,23 €	S
<input type="checkbox"/>	CXCR3-Rez.-Ak *2	24 h	26,23 €	S

Gestörte Immunkompetenz

<input type="checkbox"/>	Zelluläre Immunfunktion (LTT)	24 h	189,41 €	2H+S
<input type="checkbox"/>	NK-Zell-Zytotoxizitätstest	24 h	70,52 €	H
<input type="checkbox"/>	TH1/TH2 (IFN- γ , IL-4)	24 h	64,11 €	H

Hierbei handelt es sich um die von uns gemäß aktueller Studienlage für die Fragestellung „Post Covid“ empfohlenen Stuhlparameter. Weitere Stuhlanalysen finden Sie auf unserem Anforderungsschein „Mikrobiomdiagnostik“



Wozu dient Post-Covid-Labordiagnostik?

1. Differentialdiagnostik von durch die Akutinfektion ausgelösten internistischen Grunderkrankungen
2. Nachweis, dass tatsächlich eine Infektion stattgefunden hat
LTT ist sensitiver als die Antikörper weil länger positiv
3. Unterscheidung zwischen hypo- und hyperinflammatorischem Geschehen
Sollte man eher immunstimulierend oder antientzündlich ko-therapieren
4. Nachweis von Immundefiziten
T-zelluläre Immundefizienz, TH1/TH2/TH17, NK-Zellfunktion
5. Nachweis von Autoimmunität
Sind durch die akute Infektion Autoimmunerkrankungen ausgelöst worden?
Frage nach GPCR-Antikörpern (gegen neuroendokrine Rezeptoren)
6. Nachweis von Mikronährstoffdefiziten
zur gezielten Substitution
7. Nachweis von Mikrobiomveränderungen und gestörter Darmintegrität
zur gezielten Therapie

IgG4-bedingte Immuntoleranz nach mehrfacher Covid-19 Vakzinierung ?

Science Immunology | RESEARCH ARTICLE | FIRST RELEASE

CORONAVIRUS

Class switch towards non-inflammatory, spike-specific IgG4 antibodies after repeated SARS-CoV-2 mRNA vaccination

Pascal Irrgang^{1†}, Juliane Gerling^{2†}, Katharina Kocher^{3†}, Dennis Lapuente¹, Philipp Steininger¹, Katharina Habenicht², Monika Wytopil¹, Stephanie Beileke¹, Simon Schäfer², Jahn Zhong², George Ssebyatika⁴, Thomas Krey⁴, Valeria Falcone⁵, Christine Schüle³, Antonia Sophia Peter¹, Krystelle Nganou-Makamdop^{1,6}, Hartmut Hengel⁵, Jürgen Held³, Christian Bogdan^{3,6}, Klaus Überla^{1,6}, Kilian Schober^{3,6‡*}, Thomas H. Winkler^{2,6‡*}, Matthias Tenbusch^{1,6‡*}

RNA vaccines are efficient preventive measures to combat the SARS-CoV-2 pandemic. High levels of neutralizing SARS-CoV-2-antibodies are an important component of vaccine-induced immunity. Shortly after the initial two mRNA vaccine doses, the IgG response mainly consists of the pro-inflammatory subclasses IgG1 and IgG3. Here, we report that several months after the second vaccination, SARS-CoV-2-specific antibodies were increasingly composed of non-inflammatory IgG4, which were further boosted by a third mRNA vaccination and/or SARS-CoV-2 variant breakthrough infections. IgG4 antibodies among all spike-specific IgG antibodies rose on average from 0.04% shortly after the second vaccination to 19.27% late after the third vaccination. This induction of IgG4 antibodies was not observed after homologous or heterologous SARS-CoV-2 vaccination with adenoviral vectors. Single-cell sequencing and flow cytometry revealed substantial frequencies of IgG4-switched B cells within the spike-binding memory B-cell population (median 14.4%; interquartile range (IQR) 6.7–18.1%) compared to the overall memory B-cell repertoire (median 1.3%; IQR 0.9–2.2%) after three immunizations. Importantly, this class switch was associated with a reduced capacity of the spike-specific antibodies to mediate antibody-dependent cellular phagocytosis and complement deposition. Since Fc-mediated effector functions are critical for antiviral immunity, these findings may have consequences for the choice and timing of vaccination regimens using mRNA vaccines, including future booster immunizations against SARS-CoV-2.

INTRODUCTION

During the ongoing pandemic of the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) that has reached over half a

further shown that antibody avidity increased following mRNA booster vaccination, which was partly explained by prolonged germinal center (GC) activation and ongoing B-cell maturation. SARS-

Copyright © 2022
The Authors, some
rights reserved;
exclusive licensee
American Association
for the Advancement
of Science. No claim to
original U.S. Government
Works. Distributed
under a Creative
Commons Attribution
License 4.0 (CC BY).



Booster-bedingte IgG4-Immuntoleranz erklärt übermäßige Sterblichkeit und „chronisches Covid“ bei Covid-geimpften Personen

📧 uncut-news.ch | 📅 Dezember 28, 2022 |
 ➡️ Gesundheit/Heilmethoden/Alternative Medizin/Ernährung



📧 Nichts verpassen
 Newsletter kostenlos abonnieren

Vielleicht war es doch eine schlechte Idee, Milliarden von Menschen mit unbewiesenen Impfstoffen zu versorgen

Rintrah Radagast hat gestern einen sehr wichtigen Artikel veröffentlicht. Er zeigt uns eine mögliche Erklärung dafür, warum die überhöhte Sterblichkeit mit COVID-Auffrischungen zusammenhängt, warum der Zusammenhang zwischen Covid-Impfungen und Sterblichkeit mit der Zeit zunimmt, anstatt abzunehmen, und warum aufgefrischte Personen am längsten brauchen, um Covid-19 abzubauen.


Lesen Sie den **Artikel** von Rintrah. Er ist brillant und sehr beunruhigend.

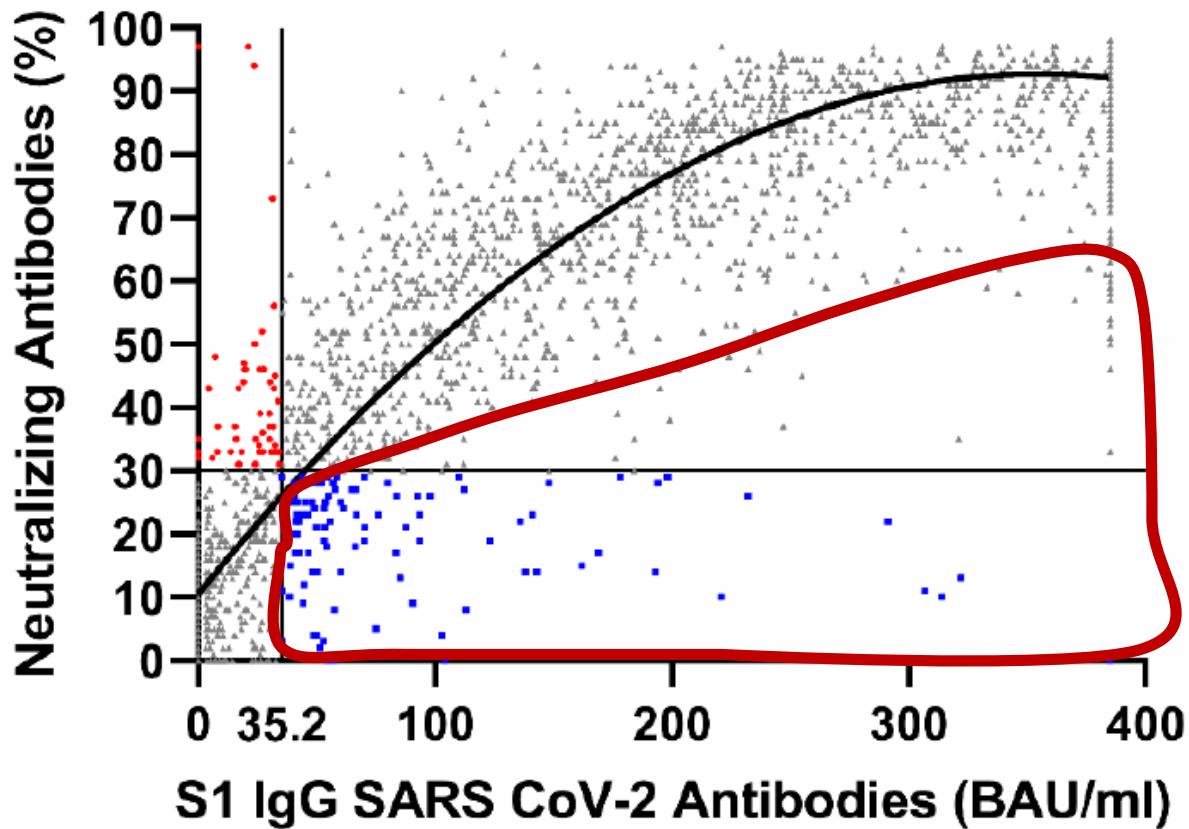
Hohe SARS-IgG(S1) und niedrige Neutralisationskapazität weisen indirekt nicht-neutralisierende IgG(4)-IgG nach

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Infektionsdiagnostik			
SARS-CoV-2 IgG-Ak (Spike) i.S (CLIA) Assay: Liason SARS-CoV-2 TrimericS (Diasorin) Bestimmung von IgG-Antikörpern gegen das trimere SARS-CoV2 Spike Protein zur Beurteilung der IgG-Immunantwort nach Impfung und natürlicher Infektion.	1433	BAU/ml	< 33.8
			
SARS-Surrogat Neutralisationstest Mit dem ELISA-Test wird die Hemmung der Virusbindung (RBD-Region) an den Rezeptor der Wirtszelle (ACE2) durch die im Serum befindlichen SARS-CoV-2-Antikörper erfasst.	11	%	> 30
			
% Neutralisation Test-Ergebnis < 30% keine Neutralisationskapazität 30 - 50% niedrige Neutralisationskapazität 51 - 74% moderate Neutralisationskapazität ab 75% hohe Neutralisationskapazität			
Achtung: Das Ergebnis bezieht sich ausschließlich auf die Neutralisationseigenschaften der Ak gegenüber der Wildtyp-Variante. Dies ist nicht der einzige Schutzmechanismus. Ein signifikanter Ak-Titer deutet in jedem Fall auf eine erworbene Immunität hin. Die hiervon unabhängige zelluläre Immunität kann mit dem LTT SARS-CoV-2 evaluiert werden.			

Brief Report

Outliers Matter—Correlation between S1 IgG SARS-CoV-2 Antibodies and Neutralizing SARS-CoV-2 Antibodies

Berthold Hocher ^{1,2,*} , Anne Schönbrunn ², Xin Chen ¹, Bernhard K. Krämer ¹ and Volker von Baehr ²



Max. 10%

Fragestellung „Booster-bedingte IgG4-Immuntoleranz“

Geschlecht Blutentnahmedatum Entnahmezit

Weitere Anforderungen

Barcode-Etikett einleben, wenn vorhanden

Stempel / Unterschrift des Oberweises

Auftragserteilung

Mit meiner Unterschrift erkläre ich mein Einverständnis zur Durchführung und Liquidation der gekennzeichneten Laboranalysen zu den u.g. Kostenätzen [90Ä]. Die Liquidation erfolgt durch das Labor.

Datum

Unterschrift Patient / Patientin

Bei Minderjährigen ist der Name eines Erziehungsberechtigten zwingend erforderlich!

Anforderungsbogen COVID-19 und Post-COVID

COVID-19

SARS-CoV-2 Direktnachweis (PCR)

- SARS-CoV-2-RNA-Nachweis aus Abstrichmaterial **24 h** 128,23 € A

Humorale Immunität

SARS-CoV-2

- IgG (S1) 17,49 € S
 IgA (S1) 20,40 € S
 IgM (S1) 17,49 € S
 IgG (Nc) 17,49 € S

- IgG-Bestätigungstest (S1, S2, Nc) 61,20 € S

- nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*
 Omikron-Surrogat-Neutralisationstest 35,75 € S
 nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*
 Surrogat-SARS-Neutralisationstest 35,75 € S
 nur wenn IgG (S1) grenzwertig oder positiv*

* Nur im Zusammenhang mit gleichzeitiger Anforderung von IgG (S1) möglich

Endemische Coronaviren

- Corona-IgG-Blot endemische Coronaviren (HKU1, OC43, NL63, 229E) und SARS-CoV 2 (S1, S2, Nc) 46,63 € S

Zelluläre Immunität

- LTT-SARS-CoV-2 SARS-CoV-2 Spikeprotein **24 h** 122,97 € 2H+S
 LTT-SARS-CoV-2 Differenzierung SARS-CoV-2 Spikeprotein, Nucleokapsid, Membranprotein **24 h** 156,19 € 2H+S

Post-COVID

ANGABEN ZUM PATIENTEN

- Müdigkeit
 Gedächtnis-Störungen
 Geschmacks-/Geruchsstörungen
 Abnahme der Muskelkraft
 Luftnot bei Belastung
 Luftnot in Ruhe
 Gelenksbeschwerden
 thromboembolische Ereignisse
 Sonstiges: _____

Basislabor

- Großes Blutbild **24 h** 4,67 € E
 ASAT **24 h** 2,33 € S
 ALAT **24 h** 2,33 € S
 GGT **24 h** 2,33 € S
 Amylase **24 h** 2,91 € S
 Lipase **24 h** 2,91 € S
 Kreatinin **24 h** 2,33 € S
 NT-proBNP **24 h** 27,98 € S
 D-Dimere **24 h** 20,98 € C
 TSH basal 14,57 € S

Material: S = Serum; H = Heparin (9 ml); E = EDTA (5 ml); A = trockener Abstrich; C = Citrat (5 ml)

24 h Das Blut muss innerhalb von 24 Stunden im Labor sein. Bitte nutzen Sie den Kurierdienst! Tel. +49 (0)30 97001-450

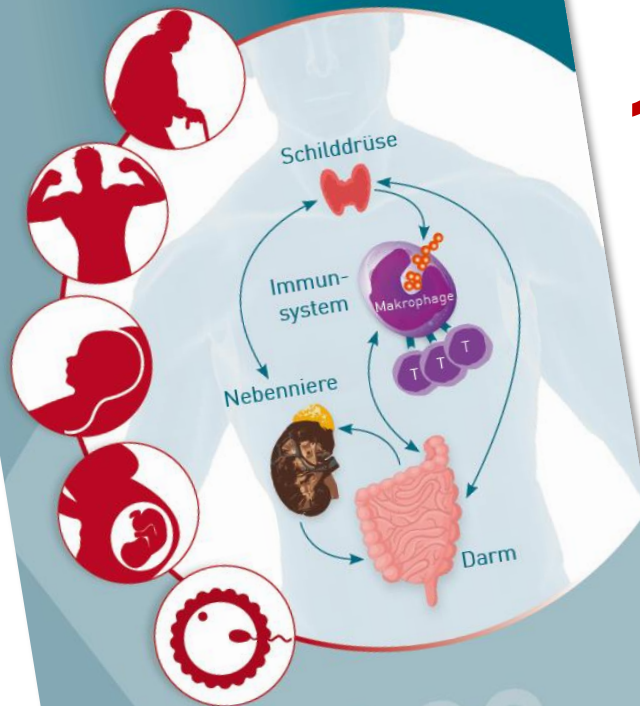
Bitte Rückseite beachten



0069 0620 03

Angewandte Immunologie in
Prävention und Therapie

vom Kinderwunsch bis zum
gesunden Älterwerden



IMD
Labor Berlin

2023
21.-22.04.2023 in Berlin
1. IMD-Jahreskongress

JETZT ANMELDEN!

21.-22.04.2023 in Berlin

Programm & Workshops

1. IMD-Jahreskongress

Anmeldung und weitere Informationen hier:



www.IMD-Berlin.de/Fortbildungen/kongress-2023

IMD
Labor Berlin

Session 1

Unerfüllter Kinderwunsch – Die Rolle des Immunsystems

- 09.15 – 09.55 Immunologische Aspekte der Fertilität
Dr. med. Benjamin Rösing
- 09.55 – 10.05 Diskussion
- 10.05 – 10.45 Immuntoleranz – Grundlagen und Einflussfaktoren
Dr. rer. nat. Anne Schönbrunn
- 10.45 – 10.55 Diskussion
- 10.55 – 11.35 Immundiagnostik bei unerfülltem Kinderwunsch
Dr. rer. nat. Cornelia Doebis
- 11:35 – 11:45 Diskussion
- 11.45 – 12.45 Speakers Corner & Mittagspause

Session 2

Nur das Beste für den Nachwuchs – gesund durch die Schwangerschaft

- 12.45 – 13.25 Einfluss toxischer Metalle auf Fertilität, Schwangerschaft und Entwicklung des Kindes
Dr. rer. nat. Katrin Huesker
- 13.25 – 13.35 Diskussion
- 13.35 – 14.15 Vitalstoffversorgung in der Schwangerschaft
Sabine Barz
- 14.15 – 14.25 Diskussion
- 14.25 – 15.05 **Mikrobiom: Was geben wir dem Nachwuchs mit?**
Andrea Thiem
- 15.05 – 15.15 Diskussion
- 15.15 – 16.00 Kaffeepause

Session 3

Wie und warum altern wir?

- 09.30 – 10.10 Altern aus immunologischer Sicht
Prof. Dr. med. Oliver Froehner
- 10.10 – 10.50 Altern aus endokrinologischer Sicht
Prof. Dr. med. Berthold Seliger
- 10.50 – 11.10 Diskussion
- 11.10 – 12.10 Speakers Corner & Mittagspause

Session 4

Kann der Alterungsprozess beeinflusst werden?

- 12.10 – 12.50 Entgiftungskapazität – Diagnostik und Interventionsmöglichkeiten
Ursula Ehrhorn
- 12.50 – 13.00 Diskussion
- 13.00 – 13.40 **Vitalstoffversorgung im Alter**
Niels Schulz-Ruthenberg
- 13.40 – 13.50 Diskussion
- 13.50 – 14.30 **Salutogenese – Entwicklung, Erhaltung, Wiederherstellung von Gesundheit**
Dr. med. Ulrich Froehner

Workshops

- Workshop 1** **Immunmodulierende Therapien**
Dr. med. Volker von Baehr,
Dr. rer. nat. Marco Schmidt
- Workshop 2** **Omega 3-Fettsäuren in Therapie und Prävention**
Dr. rer. nat. Katrin Huesker
Dr. med. Simone Koch
- Workshop 3** **Die Bedeutung der Mikrobiomdiagnostik für die
Erstellung individueller Behandlungskonzepte**
Andrea Thiem,
Dr. rer. nat. Christiane Kupsch
- Workshop 4** **„Good Aging“ – Praxisangebote für die motivierte Patientin**
Sabine Barz

Workshop für Praxismitarbeiter*innen

- Workshop 5** **Schlüsselrolle Praxisteam - Von der Probenentnahme zum
Laborbefund**
Inklusive IMD-Laborführung
Wissenschaftlicher Außendienst des IMD Berlin
- Blutentnahmekurs**
Jürgen Gernhuber

Teilnahme nur mit Voranmeldung
max.
25
Personen