

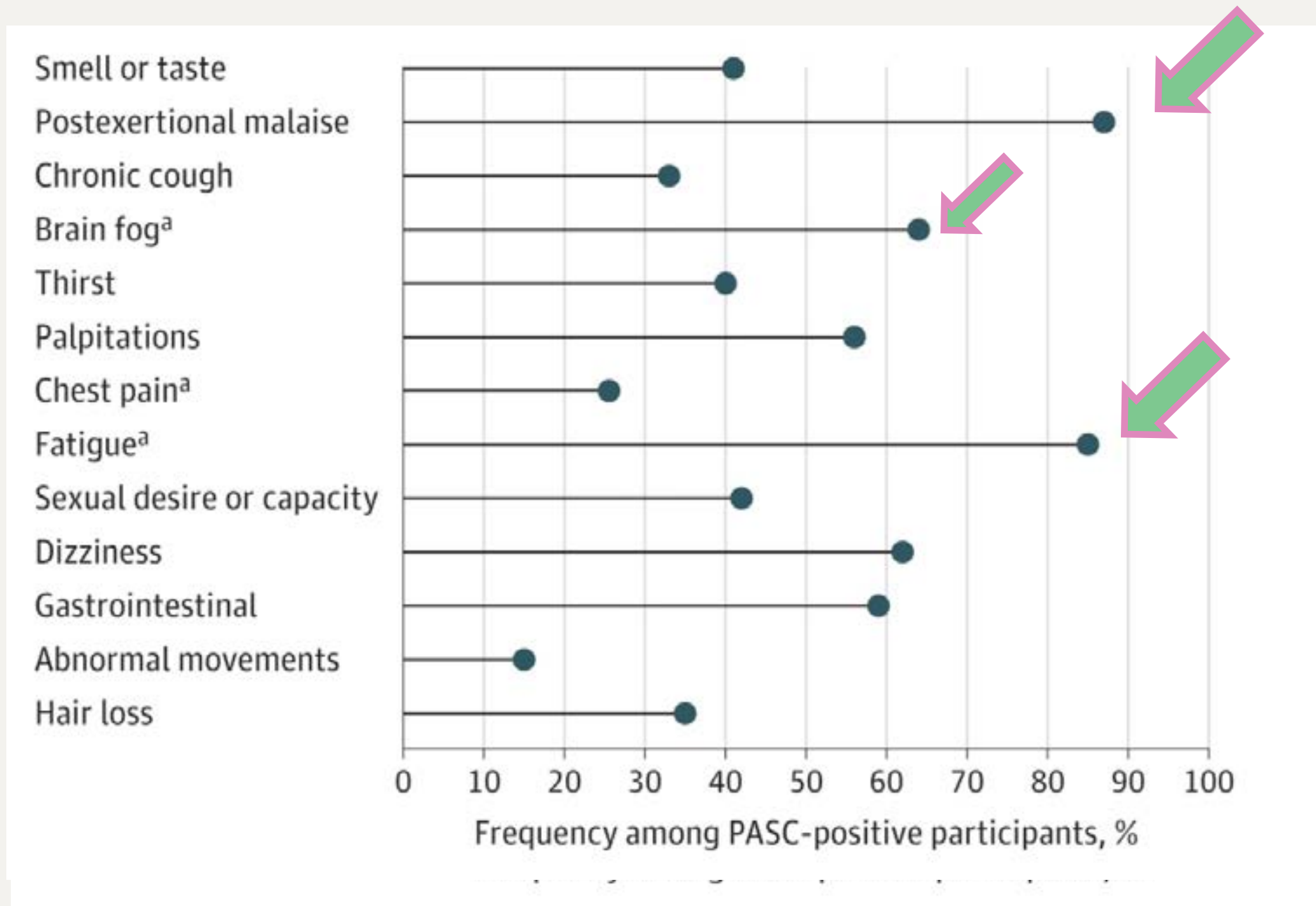
LONG COVID in Alltag und Beruf

Teilhabe mit PEM



Grundlagen PEM

Symptome



- Belastungsintoleranz
- Fatigue
- Kognition (Denken, Aufmerksamkeit)
- Schwindel
- Schlafstörungen
- Schmerzen
- Herzrasen,- klopfen

Post exertionelle Malaise (PEM)

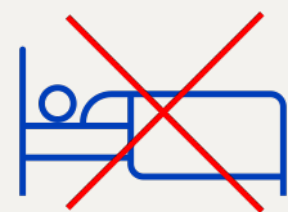
- **Symptomauslösung oder -verschlechterung nach Belastung**



- **Verzögerung (12-48 h)**



- **durch Schlaf nicht zu beenden**



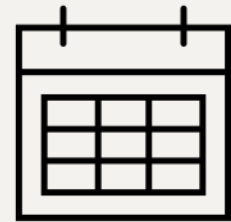
- **länger als 14 Stunden anhaltende PEM ist Kardinalsymptom von ME/CFS**

PEM – Merkmale

LONG COVID

DEUTSCHLAND

- **anhaltend für Tage oder Wochen**



- **wellenförmig**



- **Planbarkeit geht verloren**



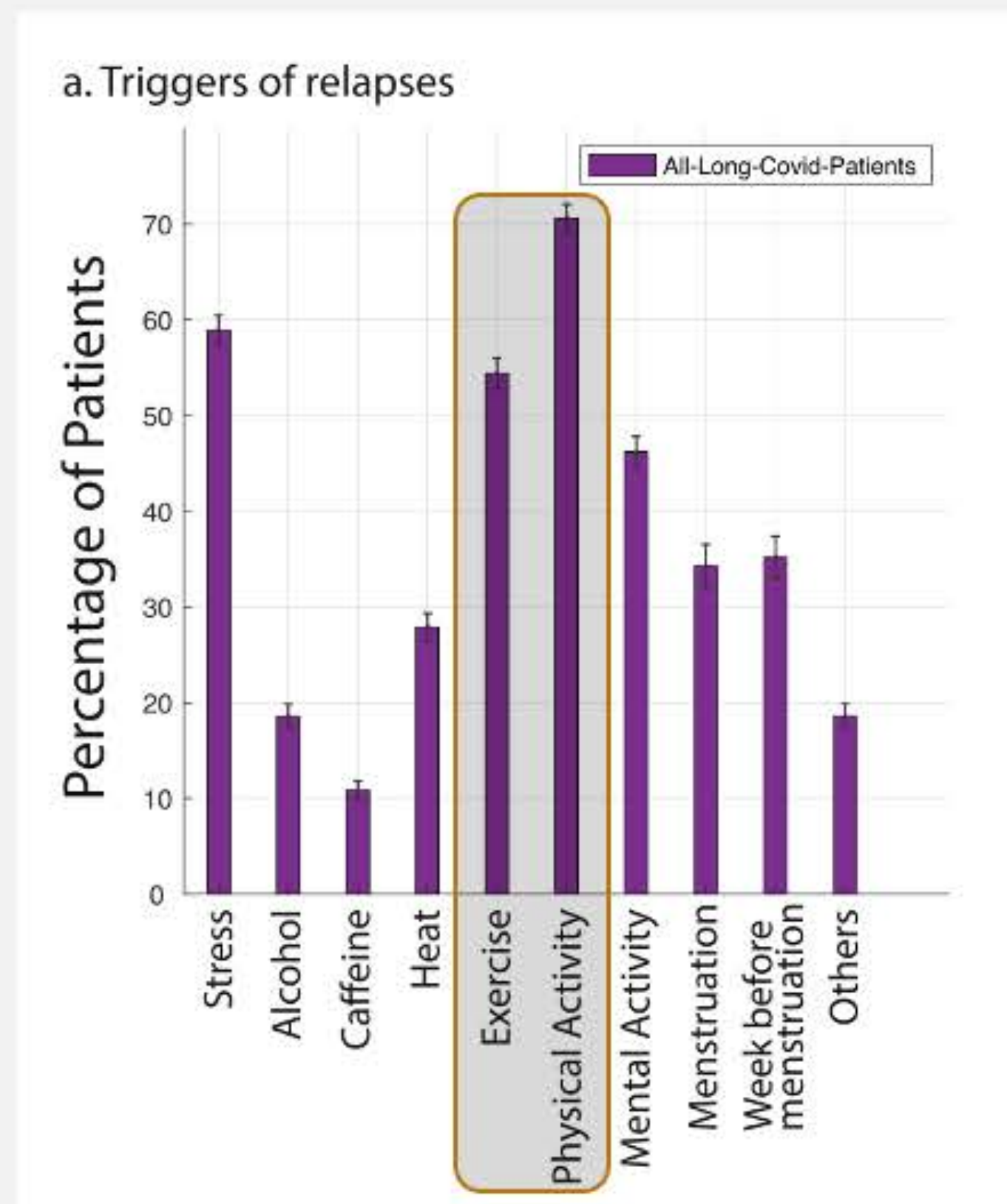
- **Abgrenzung permanent notwendig, um die eigenen Grenzen nicht zu überschreiten**



PEM – Auslöser

LONG COVID

DEUTSCHLAND



86% erfahren Verschlechterungen, die zumeist durch Training, körperliche oder mentale Belastungen und Stress ausgelöst werden

Davis, H. E. et al. Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. Eclinicalmedicine 101019 (2021) doi:10.1016/j.eclinm.2021.101019.

Understanding exercise intolerance and PEM needs analysing acute and post-acute effects of exertion

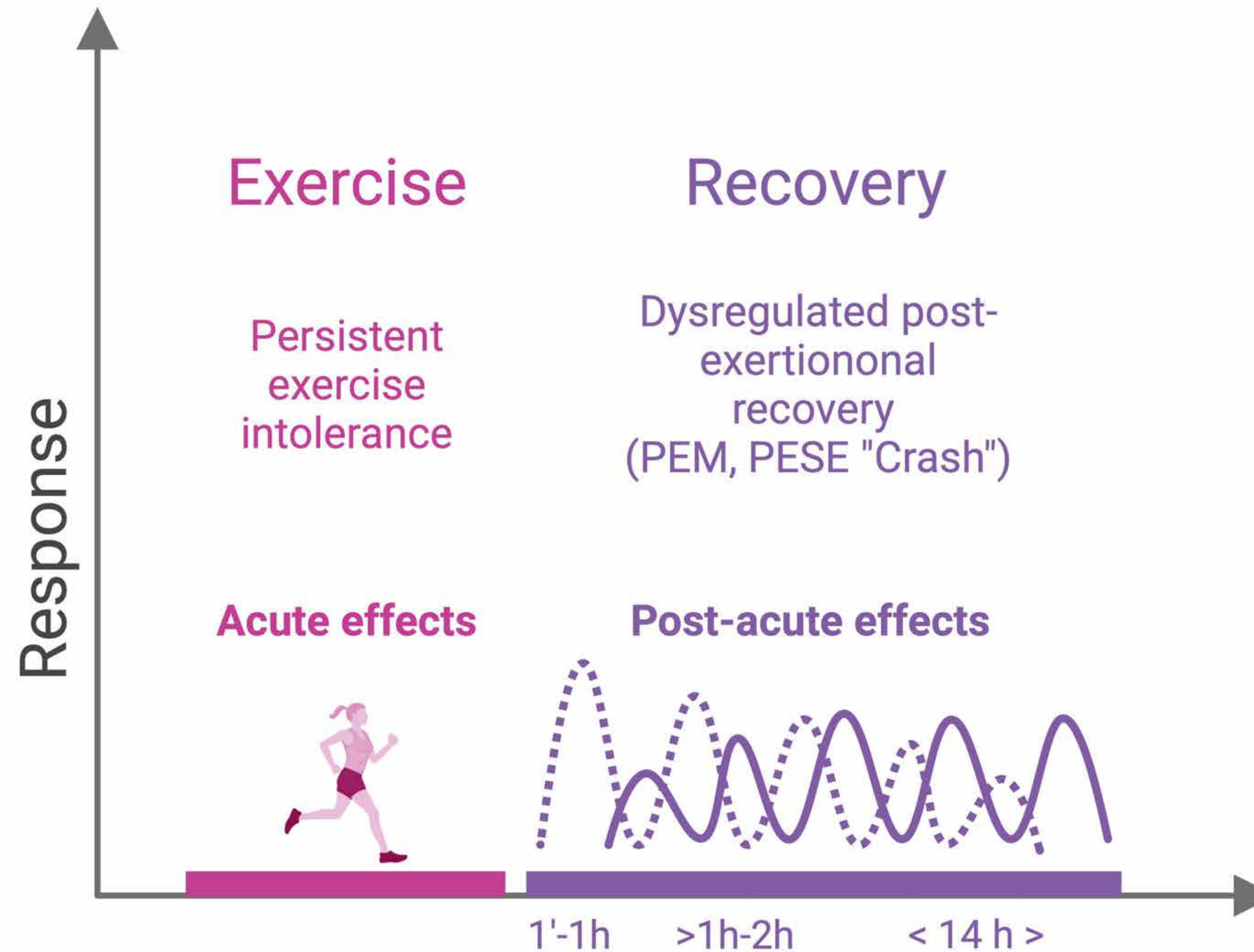
Davis H et al. Nat Rev Microbiol 1–14 (2023), Kedor C et al. Nat Commun 13, 5104 (2022), Haunhorst et al. Oxf Open Immunol, 3, 1 (2022),

Jäkel B et al. J Transl Med 19, 159 (2021); Wong, T. L. & Weitzer, D. J. Medicina 57, 418 (2021), Sukocheva, O. A. et al. J Adv Res 40, 179–196 (2021), Choutka, J. Et al. Nat Med 28, 911–923 (2022).

Belastungsintoleranz

(Exercise Intolerance)

- mangelnde körperlichen Belastbarkeit
- inadäquate körperliche Reaktion auf Belastung
- z. B. Dyspnoe, überschießende Tachykardie, Leistungsdefizit

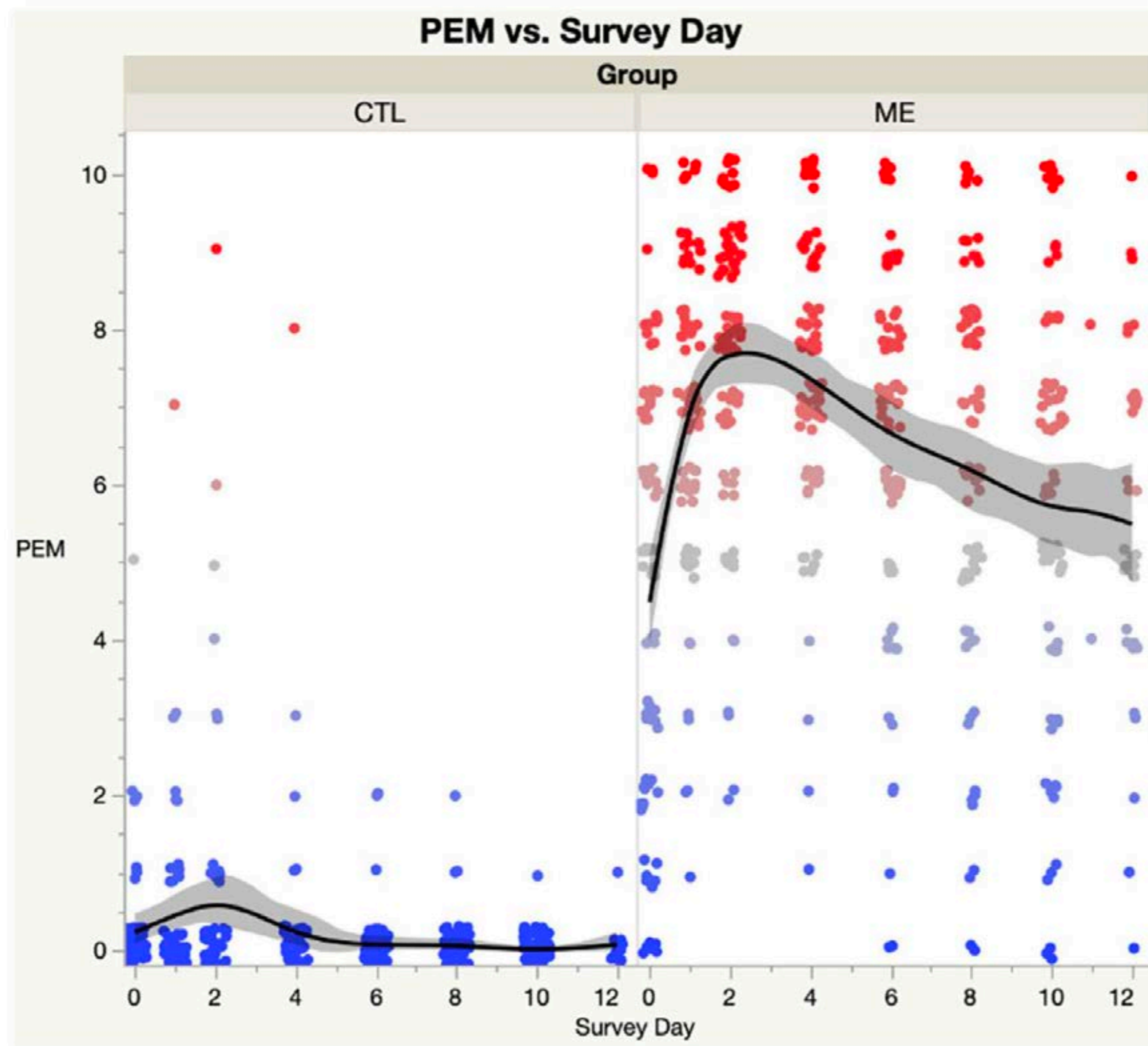


Dysregulierte Erholung

- anstrengungsinduzierte Symptomexazerbation (PEM, PESE)
- oft verzögert
- Dauer: < 14 h leicht, > 14 h schwer (ME/CFS)
- Erfassung: DSQ-PEM (Behrends et al 2021)
- Häufig bei post-akuten Infektionssyndromen
- Nach physischer, mentaler, kognitiver Belastung
- Oft zusammen mit orthostatischer Intoleranz (Symptomverschlimmerung beim Aufrichten, POTS)

created with biorender.com

PEM after 2-day maximal CPET in ME/CFS



- ME/CFS need about two weeks to recover
- Sedentary controls need 2 days

Moore, G. E. et al. Recovery from Exercise in Persons with Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS). *Medicina* 59, 571 (2023).

Screening auf PEM - Fragebogen

Während der letzten 6 Monate				
	Liegt nicht vor	Häufigkeit 1 = manchmal 2 = etwa ½ der Zeit 3 = meistens 4 = immer	Schwere 1 = mild 2 = moderat 3 = schwer 4 = sehr schwer	
1 Ein schweres, erschlagenes Gefühl nach Beginn körperlicher Betätigung	0	1 2 3 4	1	2 3 4
2 Nach alltäglichen Aktivitäten: am nächsten Tag Schmerzen oder Erschöpfung	0	1 2 3 4	2	3 4
3 Geistig ermüdet nach geringster (körperlicher oder mentaler) Anstrengung	0	1 2 3 4	1	2 3 4
4 Körperlich ermüdet nach geringster körperlicher Betätigung	0	1 2 3 4	1	2 3 4
5 Körperlich ausgelaugt oder Krankheitsgefühl nach alltäglichen Aktivitäten	0	1 2 3 4	1	2 3 4

1 x 2 + 2

6 Angenommen die Teilnahme an Freizeitaktivitäten, Sport oder Ausflügen mit Freunden hätte Sie erschöpft, würden Sie sich innerhalb einer oder zwei Stunden nach Ende der Aktivität erholen?	Ja	Nein
7 Nehmen Sie eine Zunahme Ihrer Erschöpfung / Ihres Energiemangels wahr, nachdem Sie sich minimal körperlich angestrengt haben?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	Nein
8 Nehmen Sie eine Zunahme Ihrer Erschöpfung / Ihres Energiemangels wahr, nachdem Sie sich minimal geistig angestrengt haben?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	Nein
9 Falls Sie sich nach Aktivitäten schlechter fühlen, wie lange dauert es, bis die vermehrten Beschwerden wieder abgeklungen sind?	<input type="checkbox"/> < 1 Std. <input type="checkbox"/> 2-3 Std. <input type="checkbox"/> 4-10 Std. <input type="checkbox"/> 11-13 Std. <input checked="" type="checkbox"/> 14-23 Std. <input type="checkbox"/> > 24 Std.	
10 Vermeiden Sie Anstrengungen, weil diese Ihre Symptome verschlechtern?	Ja	Nein

PEM-Screening positiv

Mindestens einer der Punkte **1-5** ist mit **Häufigkeit** und **Schweregrad** von ≥ 2 angegeben.

PEM-Screening negativ

Keiner der Punkte **1-5** ist mit **Häufigkeit** und **Schweregrad** von ≥ 2 angegeben.

Folgende Punkte weisen auf ein ME/CFS hin:

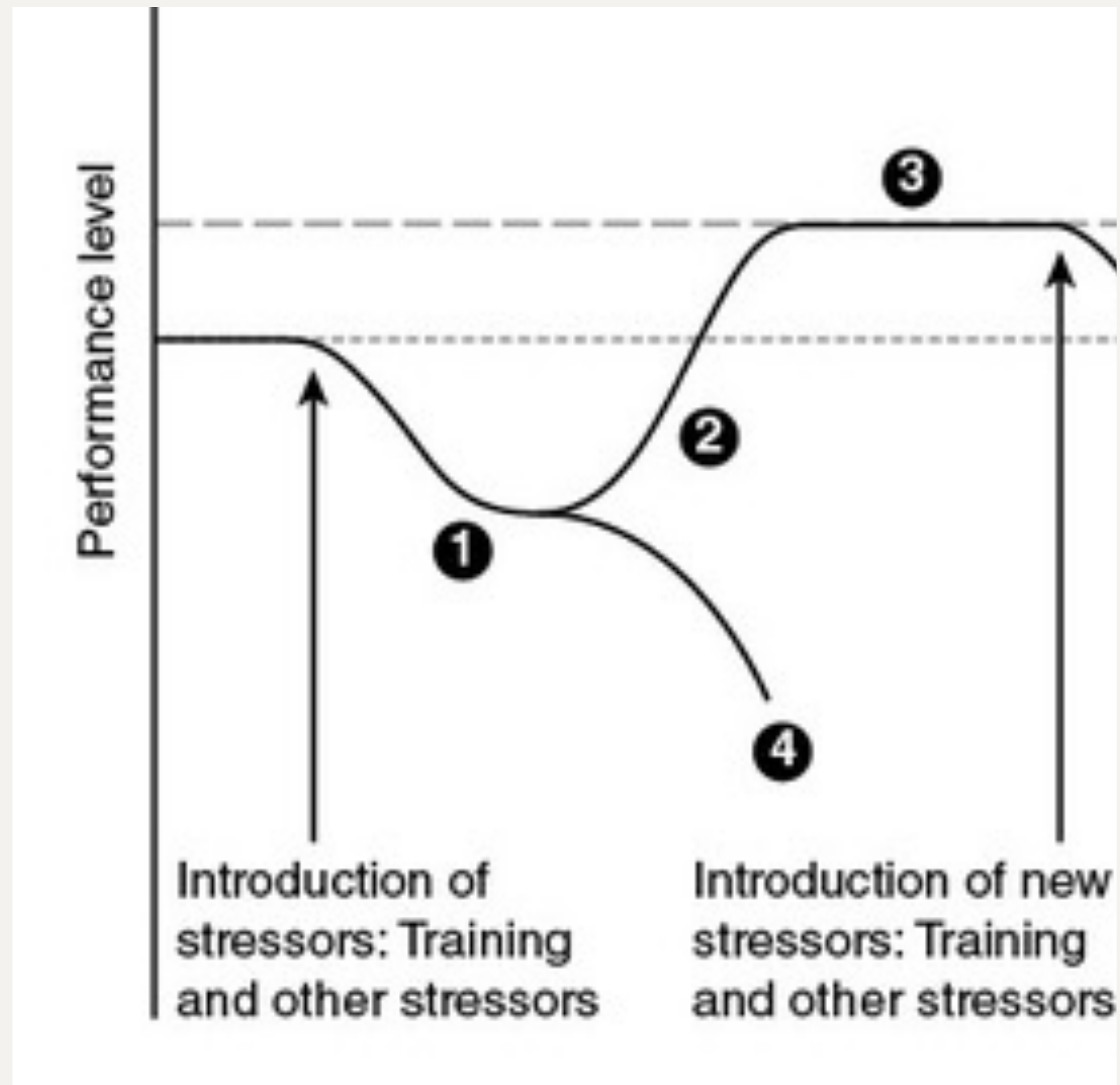
7: Ja-Antwort

8: Ja-Antwort

9: Dauer 14-23 Std. oder >24 Std.

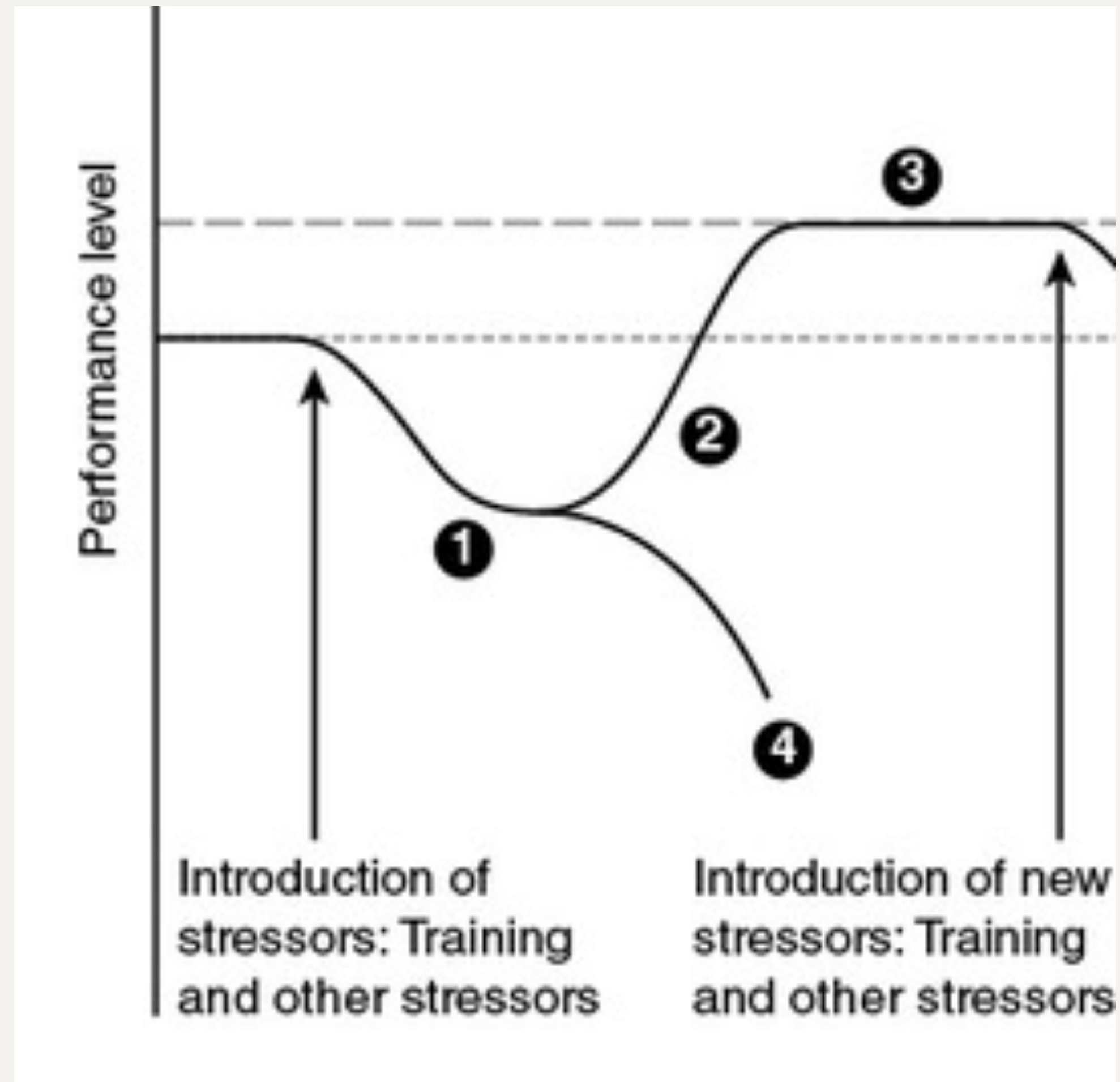
Die Aussagekraft der Punkte **6** und **10** ist noch unklar. Sie liefern aber zusätzliche klinische Informationen.

Reaktion auf Beanspruchung



SELYE H. Stress and the general adaptation syndrome. Br Med J. 1950 Jun 17;1(4667):1383-92.
doi: 10.1136/bmj.1.4667.1383.

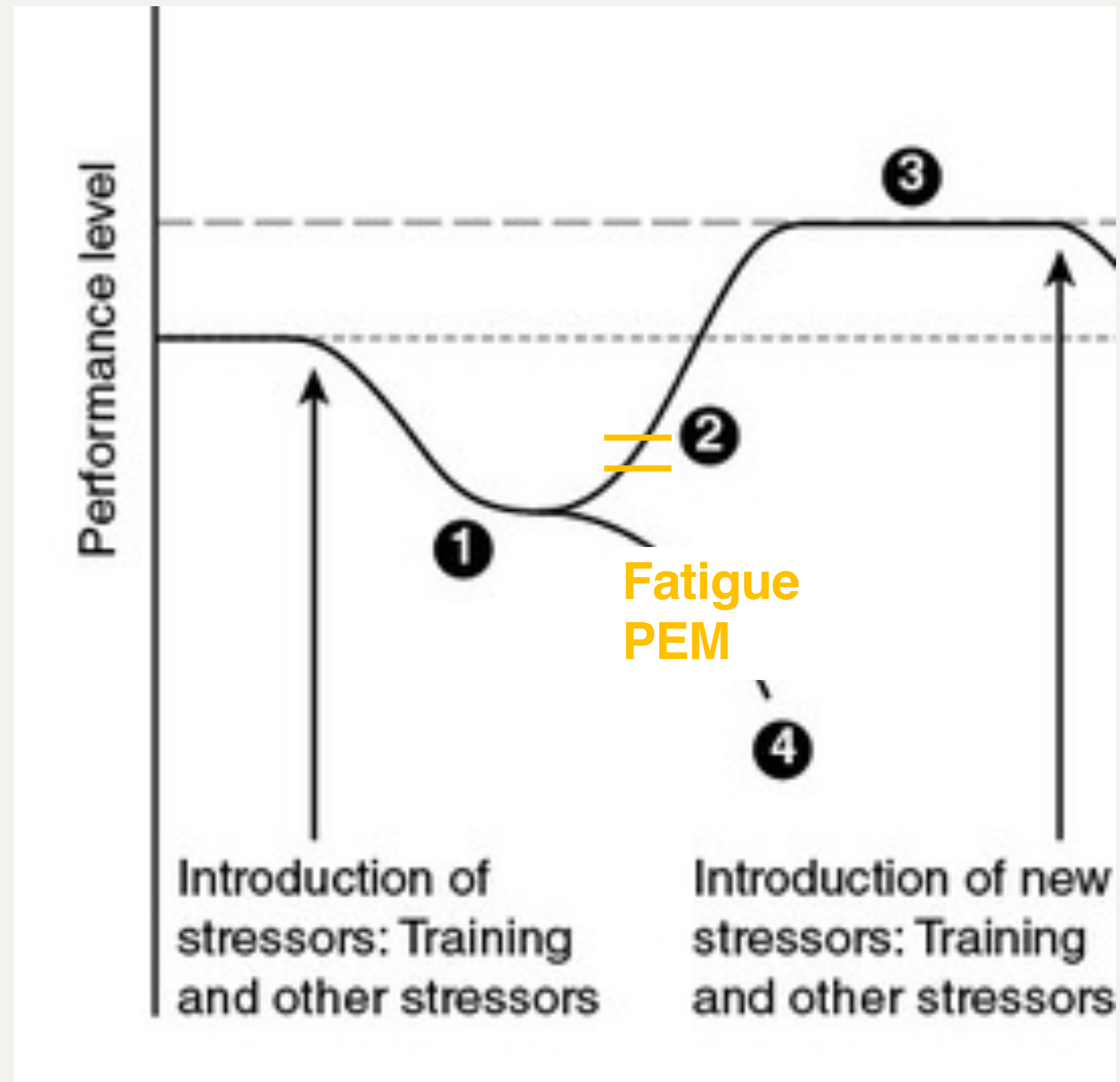
Reaktion - Alarmphase



1. Alarmphase

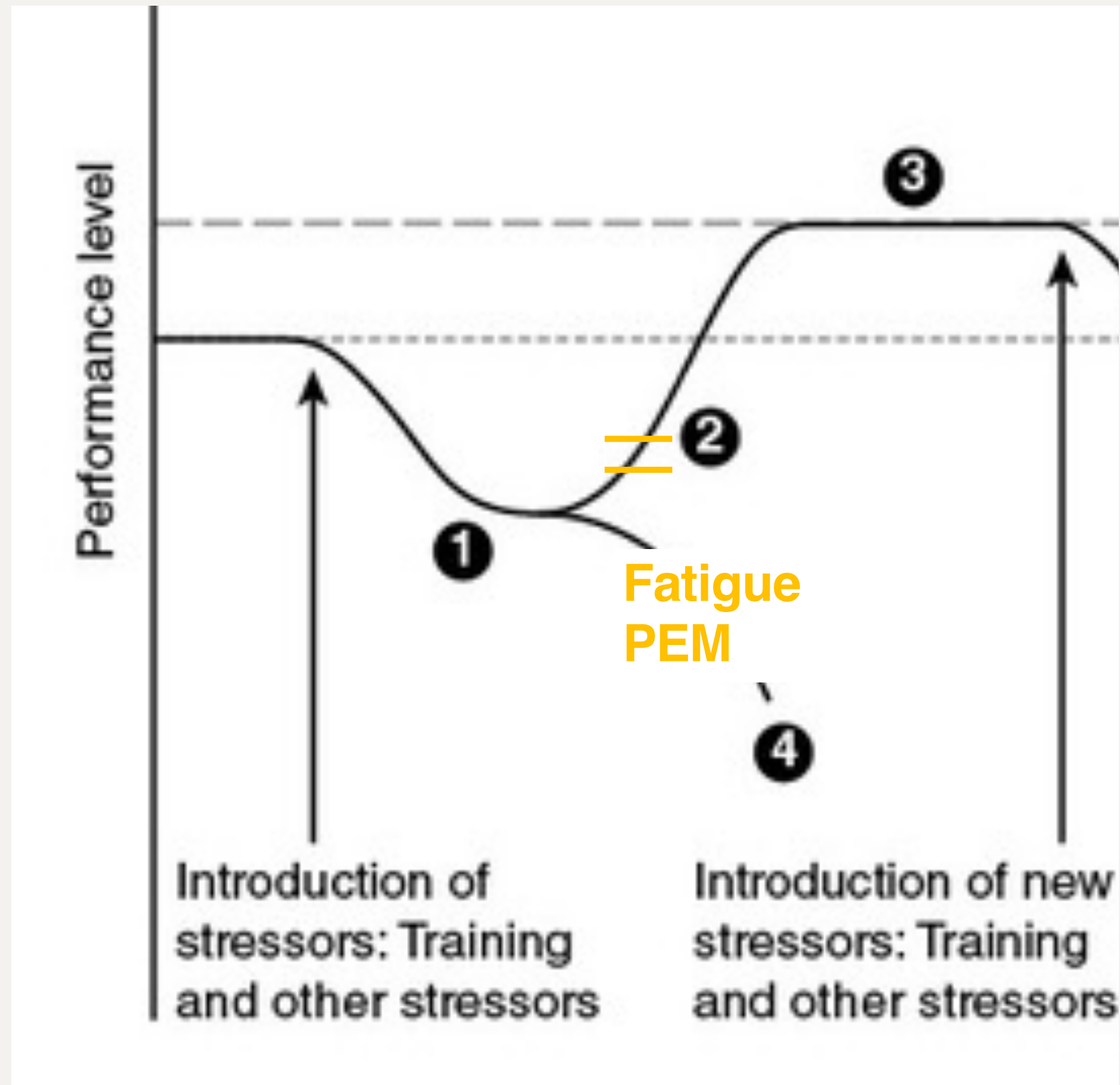
Reiz registriert, Leistung sinkt, Erschöpfung

Reaktion – Resistenzphase



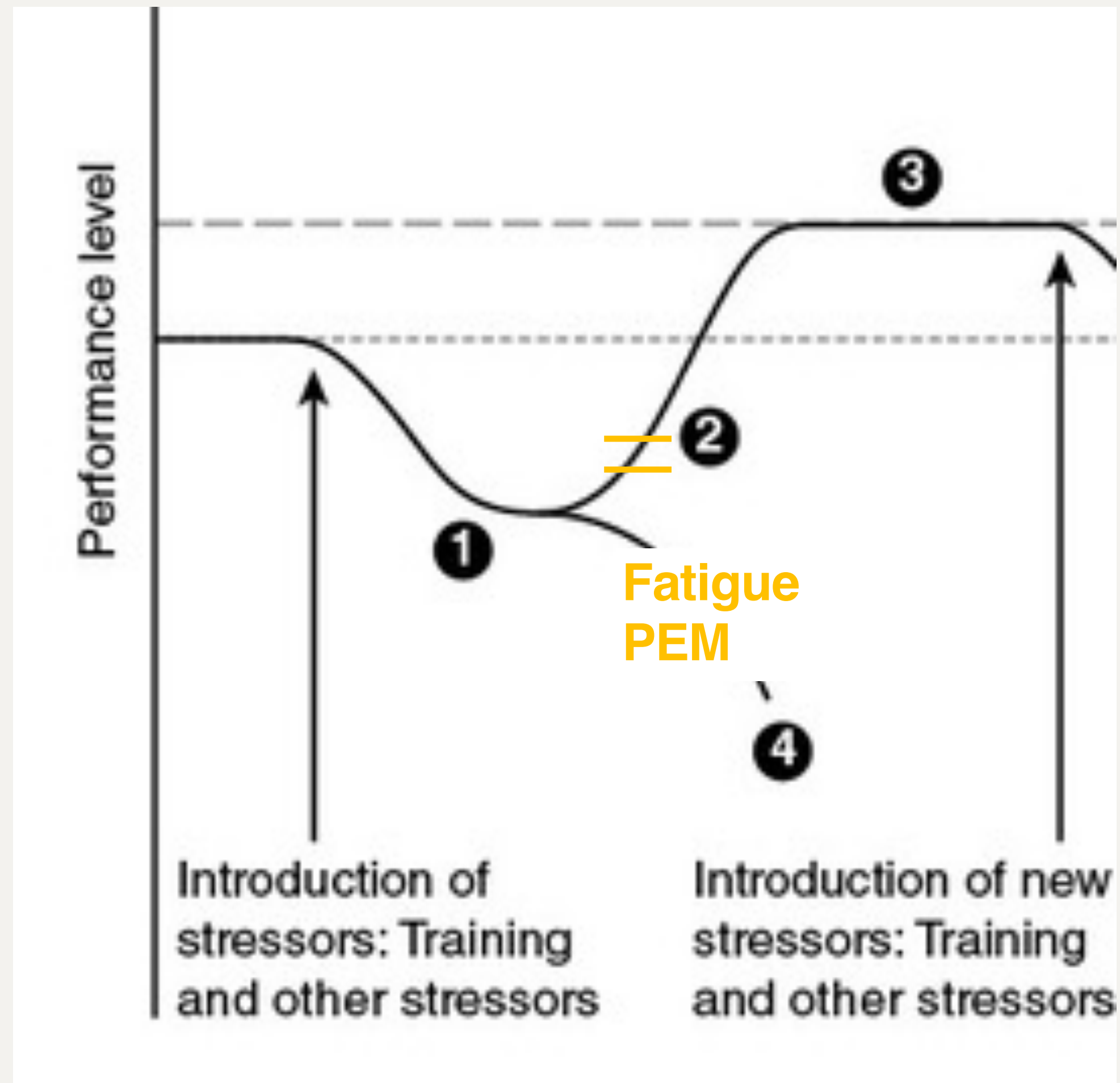
1. **Alarmphase**
Reiz registriert, Leistung sinkt, Erschöpfung
2. **Resistenzphase**
Adaptation erfolgt, Homöostase wieder hergestellt

Reaktion – Superkompensation



- 1. Alarmphase**
Reiz registriert, Leistung sinkt, Erschöpfung
- 2. Resistenzphase**
Adaptation erfolgt, Homöostase wieder hergestellt
- 3. Superkompensation**
verbesserte Leistungsfähigkeit als Anpassung auf Trainingsreize

Reaktion – Übertraining/ PEM



- 1. Alarmphase**
Reiz registriert, Leistung sinkt, Erschöpfung
- 2. Resistenzphase**
Adaptation erfolgt, Homöostase wieder hergestellt
- 3. Superkompensation**
verbesserte Leistungsfähigkeit als Anpassung auf Trainingsreize
- 4. Übertraining**
Zu hohe Trainingsreize führen zum Erschöpfen der Anpassungsmechanismen

Frequency of PEM triggers, experiences, recovery and prevention.

Trigger: moderate Belastung

Symptome: Fatigue, ...

Recovery: Rest, Sleep, Diet

Prevention: ?

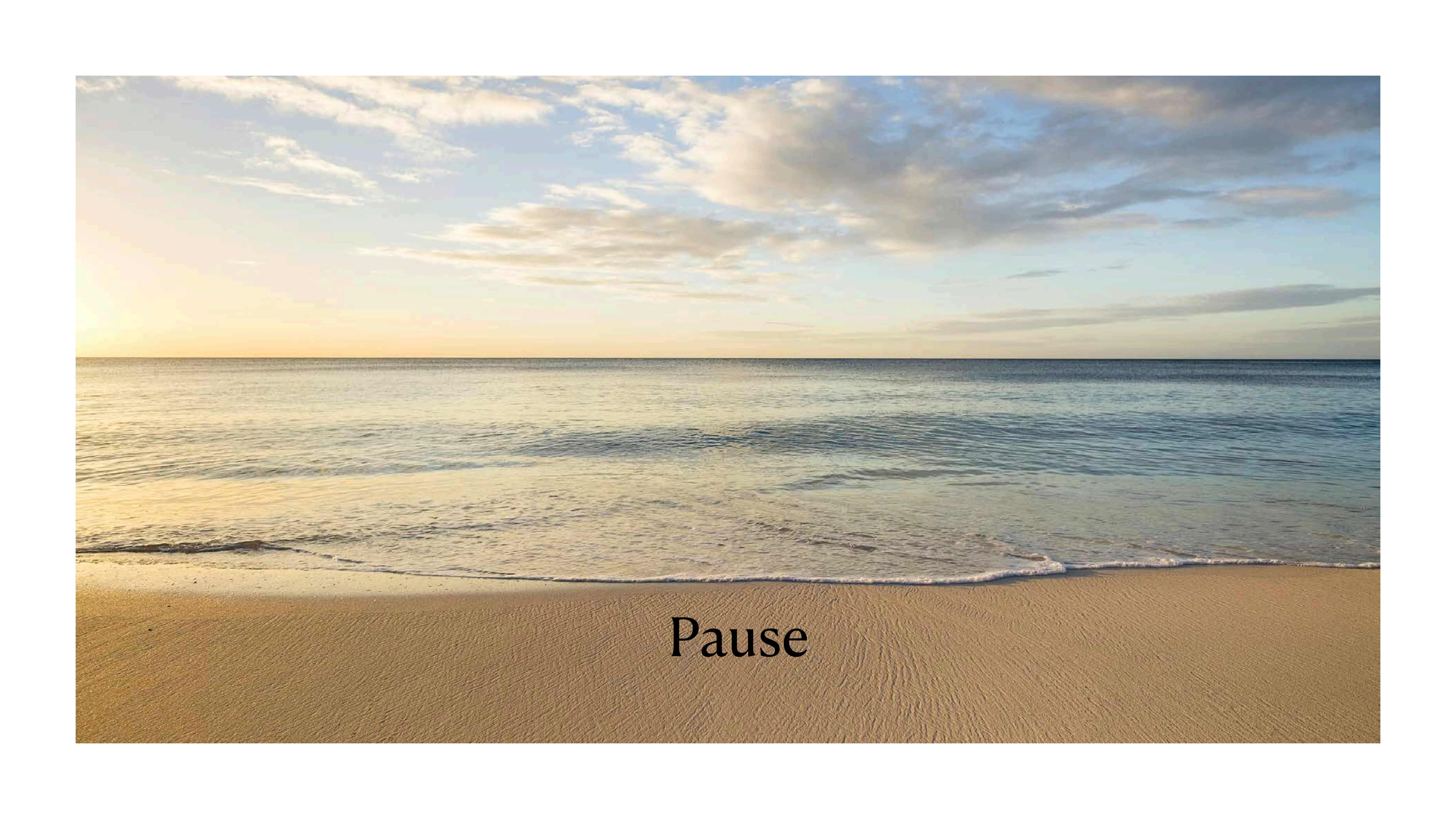
Table 3. Frequency of PEM triggers, experiences, recovery and prevention.

		<4 ME/CFS	>10 ME/CFS	All ME/CFS	
Trigger	Medium Physical	69.3 (52/75)	73.7 (56/76)	71.5 (108/151)	
	Medium Cognitive	44.0 (33/75)	38.2(29/76)	41.1 (62/151)	
	High Physical	32.0 (24/75)	31.6 (24/76)	31.8 (48/151)	
	Low physical	25.3 (19/75)	18.4 (14/76)	21.9 (33/151)	
	High Cognitive	25.3 (19/75)	9.2 (7/76)	17.2 (26/151)	
	Stress^a	18.7 (14/75)	3.9 (3/76)	11.3 (17/151)	
	Low Cognitive	10.7 (8/75)	7.9 (6/76)	9.3 (14/151)	
	Extreme Temperature	5.3 (4/75)	3.9 (3/76)	4.6 (7/151)	
	Insufficient Sleep	8.0 (6/75)	1.3 (1/76)	4.6 (7/151)	
	Food/Chemical Intolerance	2.7 (2/75)	0.0 (0/76)	1.3 (2/151)	
	Illness	1.3 (1/75)	0.0 (0/76)	0.7 (1/151)	
	Experience	Fatigue	84.0 (63/75)	84.2 (64/76)	84.1 (127/151)
		Pain/musculoskeletal	73.3 (55/75)	68.4 (52/76)	70.9 (107/151)
Orthostatic intolerance		62.7 (47/75)	47.4 (36/76)	55.0 (83/151)	
Neurologic		54.7(41/75)	53.9 (41/76)	54.3 (82/151)	
Infection/immune		33.3 (25/75)	32.9(25/76)	33.1 (50/151)	
GI		30.7 (23/75)	34.2 (26/76)	32.5 (49/151)	
Respiratory		21.3 (16/75)	17.1 (13/76)	19.2 (29/151)	
Temp dysregulation		18.7 (14/75)	18.4 (14/76)	18.5 (28/151)	
Sleepy		13.3 (10/75)	18.4 (14/76)	15.9 (24/151)	
Behavioral		6.7 (5/75)	18.4 (14/76)	12.6 (19/151)	
Polydipsia		2.7 (2/75)	3.9 (3/76)	3.3 (5/151)	
Polyuria		2.7 (2/75)	0.0 (0/76)	1.3 (2/151)	
Recovery		Rest	90.7 (68/75)	93.4 (71/76)	92.1 (139/151)
	Hydration	45.3 (34/75)	27.6 (21/76)	36.4 (55/151)	
	Sleep	34.7 (26/75)	31.6 (24/76)	33.1 (50/151)	
	Diet	26.7(20/75)	30.3 (23/76)	28.5 (43/151)	
	Pain relief	14.7 (11/75)	21.1(16/76)	17.9(27/151)	
	Limited stimulation	12.0 (9/75)	11.8 (9/76)	11.9 (18/151)	
	Coping	12.0 (9/75)	11.8 (9/76)	11.9 (18/151)	
	Medication^b	1.3 (1/75)	18.4 (14/76)	9.9 (15/151)	
	Supplements	9.3 (7/75)	7.9 (6/76)	8.6 (13/151)	
	Light movement	5.3 (4/75)	2.6 (2/76)	4.0 (6/151)	
	Prevention	Pace	78.7(59/75)	78.9 (60/76)	78.8 (119/151)
		Avoid	37.3 (28/75)	38.2 (29/76)	37.7 (57/151)
		Physical awareness	12.0 (9/75)	21.1(16/76)	16.6 (25/151)
Healthy lifestyle		14.7 (11/75)	9.2 (7/76)	11.9 (18/151)	
Treatment		6.7(5/75)	11.8 (9/76)	9.3 (14/151)	
Environment		6.7 (5/75)	7.9 (6/76)	7.3 (11/151)	
Coping		4.0 (3/75)	7.9 (6/76)	6.0 (9/151)	
Nothing		2.7 (2/75)	2.6 (2/76)	2.6 (4/151)	

^ap = .0286.

^bp = .0009.

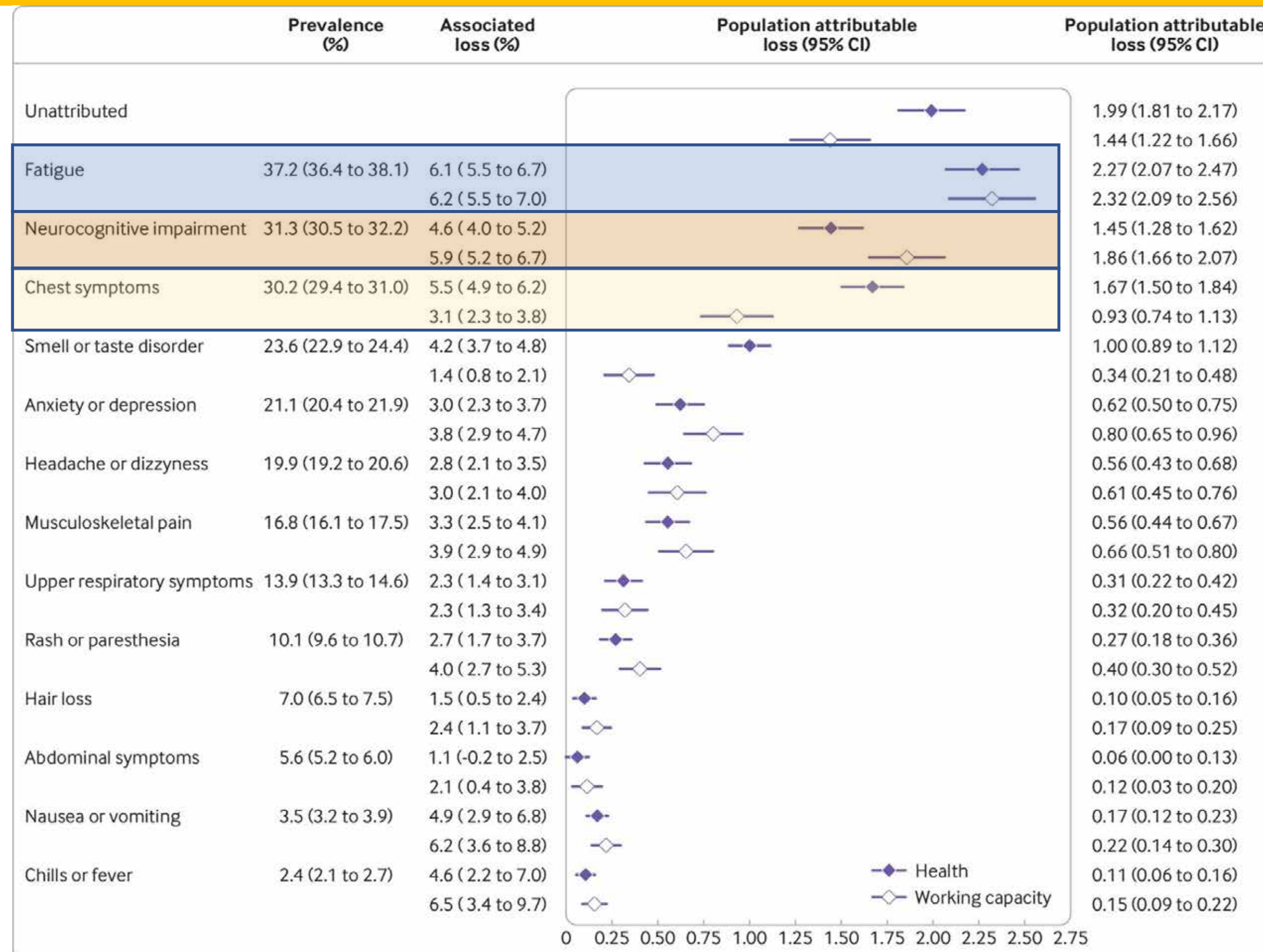
Hartle, M., Bateman, L. & Vernon, S. D. Dissecting the nature of post-exertional malaise. *Fatigue Biomed Heal Behav* 9, 1–12 (2021).

A wide-angle photograph of a beach at sunset or sunrise. The sky is filled with soft, wispy clouds in shades of blue, white, and orange. The ocean is calm, with gentle waves lapping at the shore. The sand in the foreground is smooth and textured, with the word "Pause" written in a black, serif font. The overall mood is peaceful and contemplative.

Pause

PEM und Beruf

Auswirkungen auf Gesundheitszustand und Arbeitsfähigkeit (EPILOC, ca. 11.000 TN)

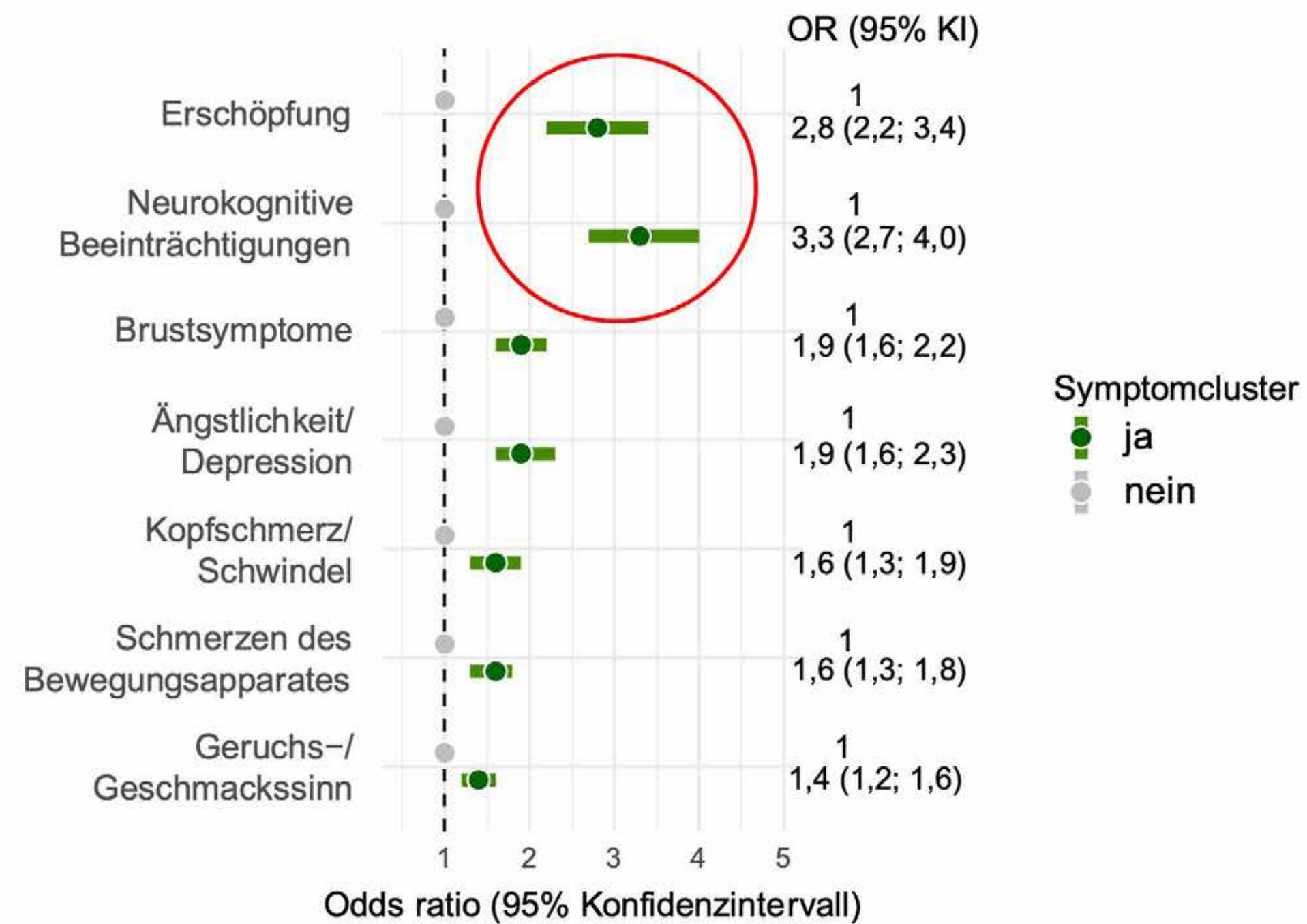


Peter R S et al. Post-acute sequelae of covid-19 six to 12 months after infection: population based study BMJ 2022; 379 :e071050 doi:10.1136/bmj-2022-071050

ARBEITSFÄHIGKEIT NACH COVID-19

DATEN AUS EPILOC

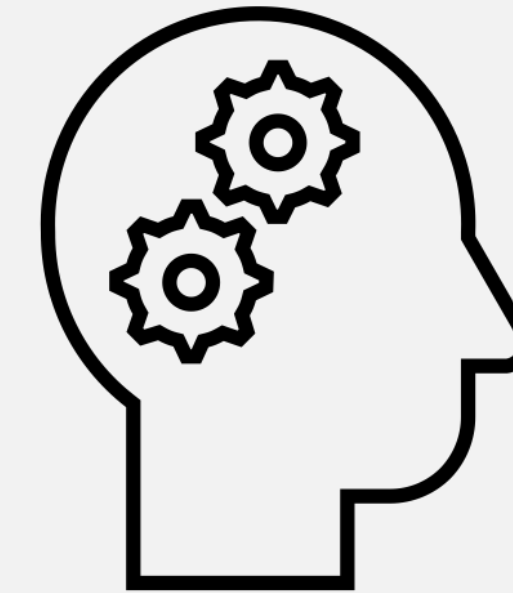
Zusammenhang von post-COVID Symptomclustern mit geringer Arbeitsfähigkeit (mWAI < 15%) – adjustierte Ergebnisse



Peter R S, Nieters A, Kräusslich H, Brockmann S O, Göpel S, Kindle G et al. Post-acute sequelae of covid-19 six to 12 months after infection: population based study *BMJ* 2022; 379 :e071050 doi:10.1136/bmj-2022-071050

BRAIN FOG IM ALLTAG

- Kopfrechnen
- Texte lesen und verstehen
- Fremdsprachen
- Multitasking
- Straßenverkehr
- Planerisches Denken
- Aufmerksamkeit
 - Ausschalten äußerer Einflüsse, Konzentrieren in lauter, belebter Umgebung
 - Fokussieren
 - Verarbeitungsgeschwindigkeit reduziert
- Geräuschtoleranz



Berufliche Teilhabe

PACING

- Erkennen und Definieren der eigenen neuen Grenzen (sehr individuell)
- Aus Fehlern lernen und Belastungen antizipieren
- Realistische Ziele setzen
- Priorisieren
- Pausen einplanen
- Tätigkeiten mit verschiedenen Anforderungen kombinieren

- Dabei Bedenken, dass Überforderung immer die Summe aus körperlicher, geistiger und mentaler Beanspruchung ist!



LÖSUNGEN IM BERUFLICHEN ALLTAG

- Wiedereingliederung **lange** planen
- Klassisches Hamburger Modell über 6 Wochen unrealistisch
- **Chronische** Leistungseinschränkung
- Umfeld an Möglichkeiten des Betroffenen anpassen, nicht umgekehrt

HomeOffice

Flexibilisierung

Reizreduktion (allein arbeiten, keine Großraumbüros)

enges Miteinander von Arbeitgeber und -nehmer

Ausprobieren lassen

- **BEM** nutzen

Offene und ehrliche Kommunikation mit Vorgesetztem/ Vertrauensperson! Sie legen Grenzen und Möglichkeiten fest!

PEM und Aktivität

Was ist Pacing?

- Umgang mit verminderten Energiereserven
- **Energiemanagement**
- Anpassen körperlicher, kognitiver, emotionaler Anstrengungen

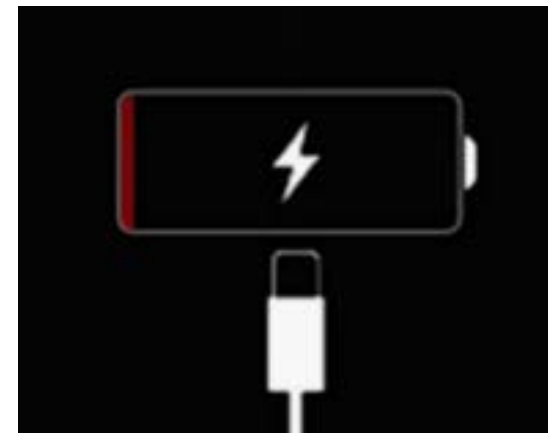
Ziele

- Seltene Symptomverschlimmerungen nach Belastung
- Finden der Überlastungsschwelle
- Optimales Nutzen der vorhandenen Energiemenge

- Belastungssteigerungen erfolgen immer nur aus Symptommfreiheit/ -armut heraus

Komponenten des Pacing

- Energierahmen einhalten



- Warnsignale für PEM erkennen



- Tägliche Reflexionen



- Erholung und Beanspruchung



Erholung und Beanspruchung

Objektive Hilfestellung durch wearables

Ruhe-Herzfrequenz

Anstieg von >10 Schläge (morgens nach Aufstehen)

Nächtliche Hf

Anstieg $>5-10$ Schläge

Erholungs-Hf

anhaltend hohe Hf nach Belastungen

Schlafstörungen

Herzfrequenzvariabilität (HRV, Marker für Dysautonomie)



Subjektives Belastungsempfinden - BORG

6	Überhaupt nicht anstrengend
7	
8	Extrem leicht
9	Sehr leicht
10	
11	Leicht
12	
13	Etwas anstrengend
14	
15	Anstrengend (schwer)
16	
17	Sehr Anstrengend
18	
19	Extrem anstrengend
20	Maximale Anstrengung

Abb. 2. BORG-Skala zur Erfassung der Beanspruchung (Anstrengungsempfinden).

Grobe Abschätzung der Schwelle

anhand der Herzfrequenz bei ME/CFS

- **Männer**

$(220 - \text{Lebensjahre}) \times 0,6 = \text{Puls an der anaeroben Schwelle}$

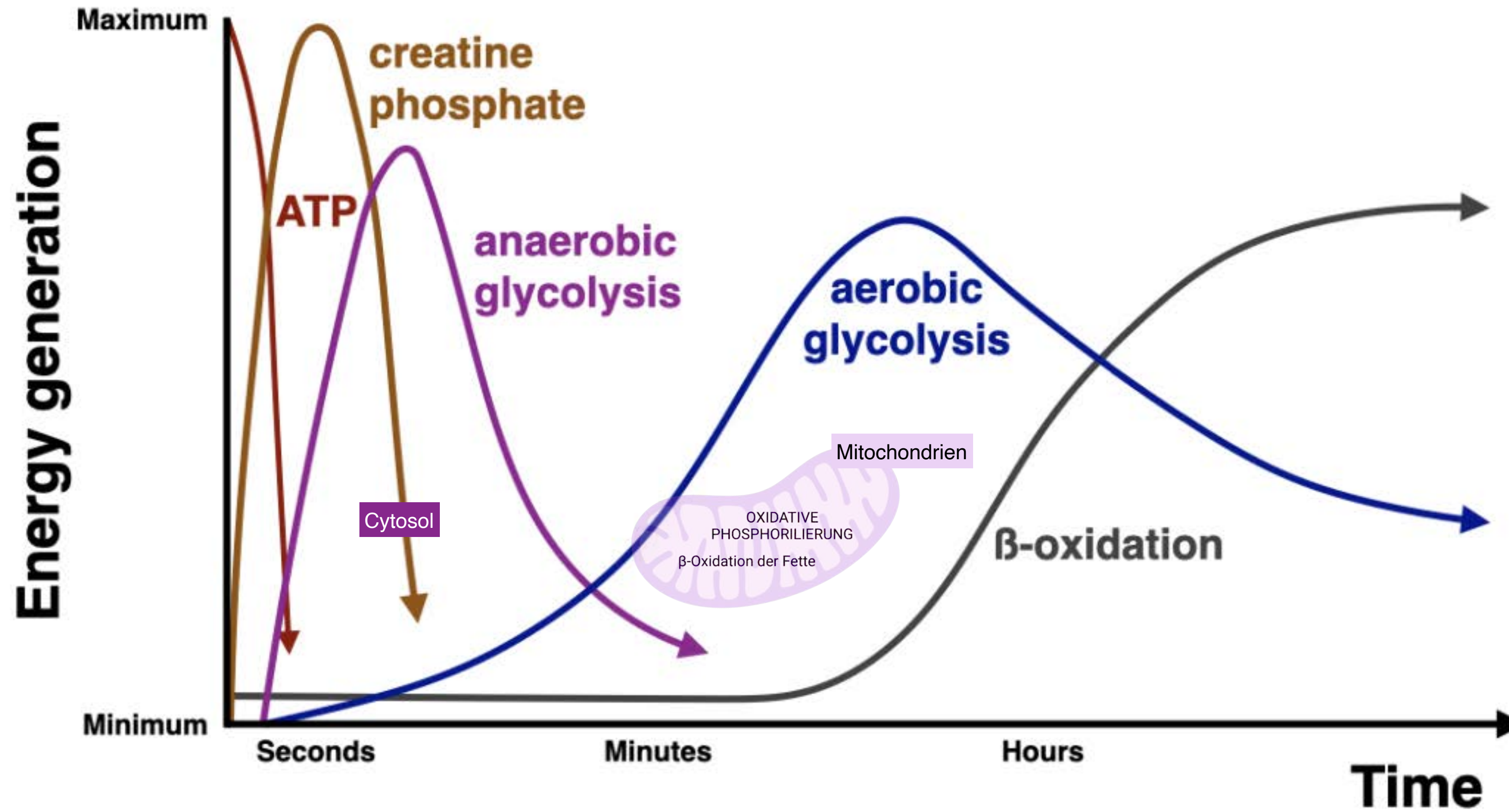
- **Frauen**

$(220 - \text{Lebensjahre} \times 0,88) \times 0,6 = \text{Puls an der anaeroben Schwelle}$

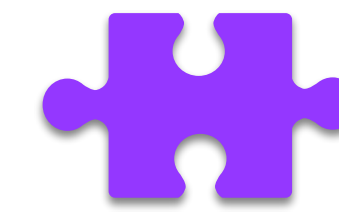
Bsp: 50jährige Frau

$(220 - 50 \times 0,88) \times 0,6 = 90 \text{ Schläge/min}$

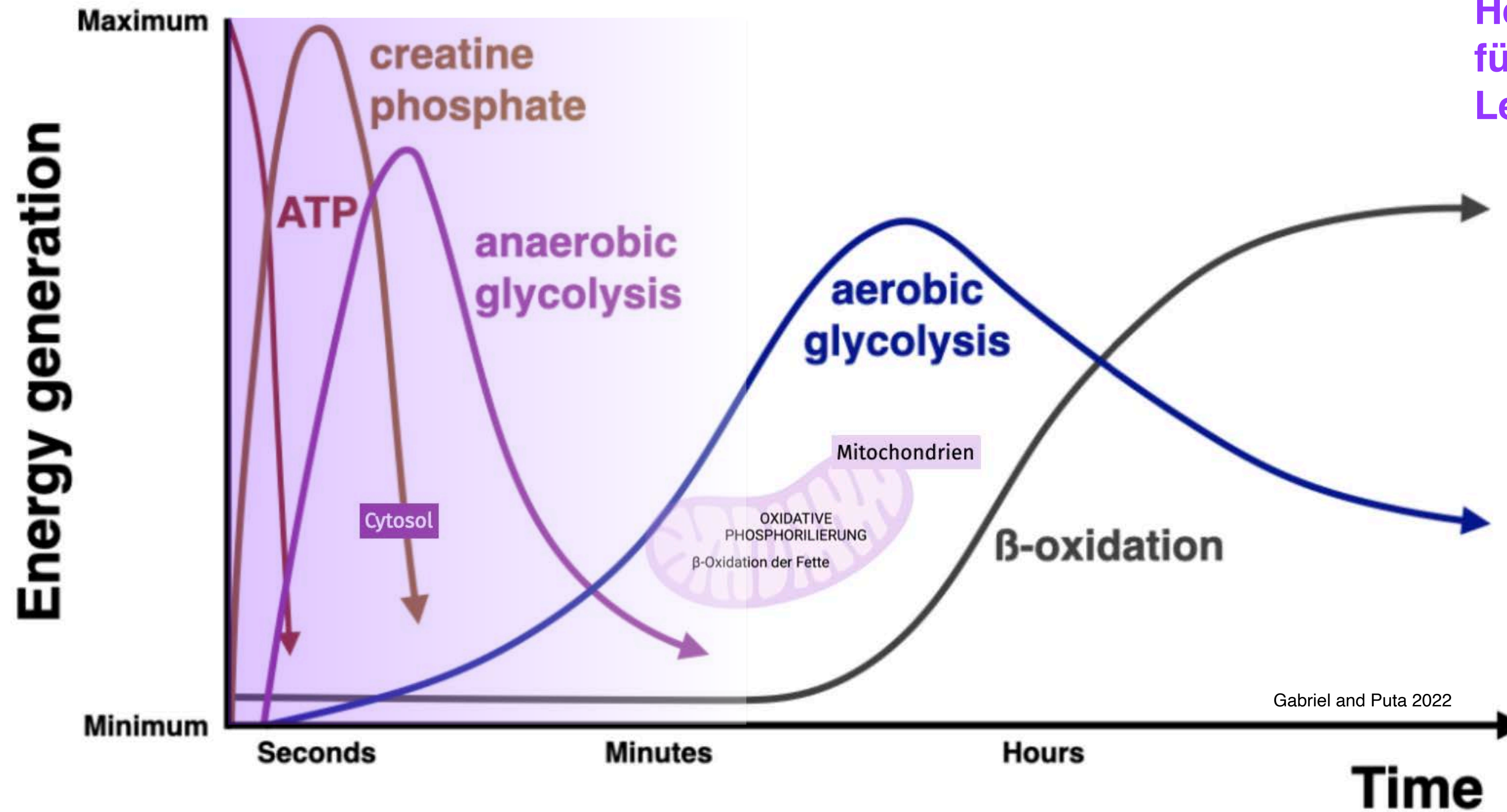
- Exercise „immune“ bouts < 6 min anaerob?

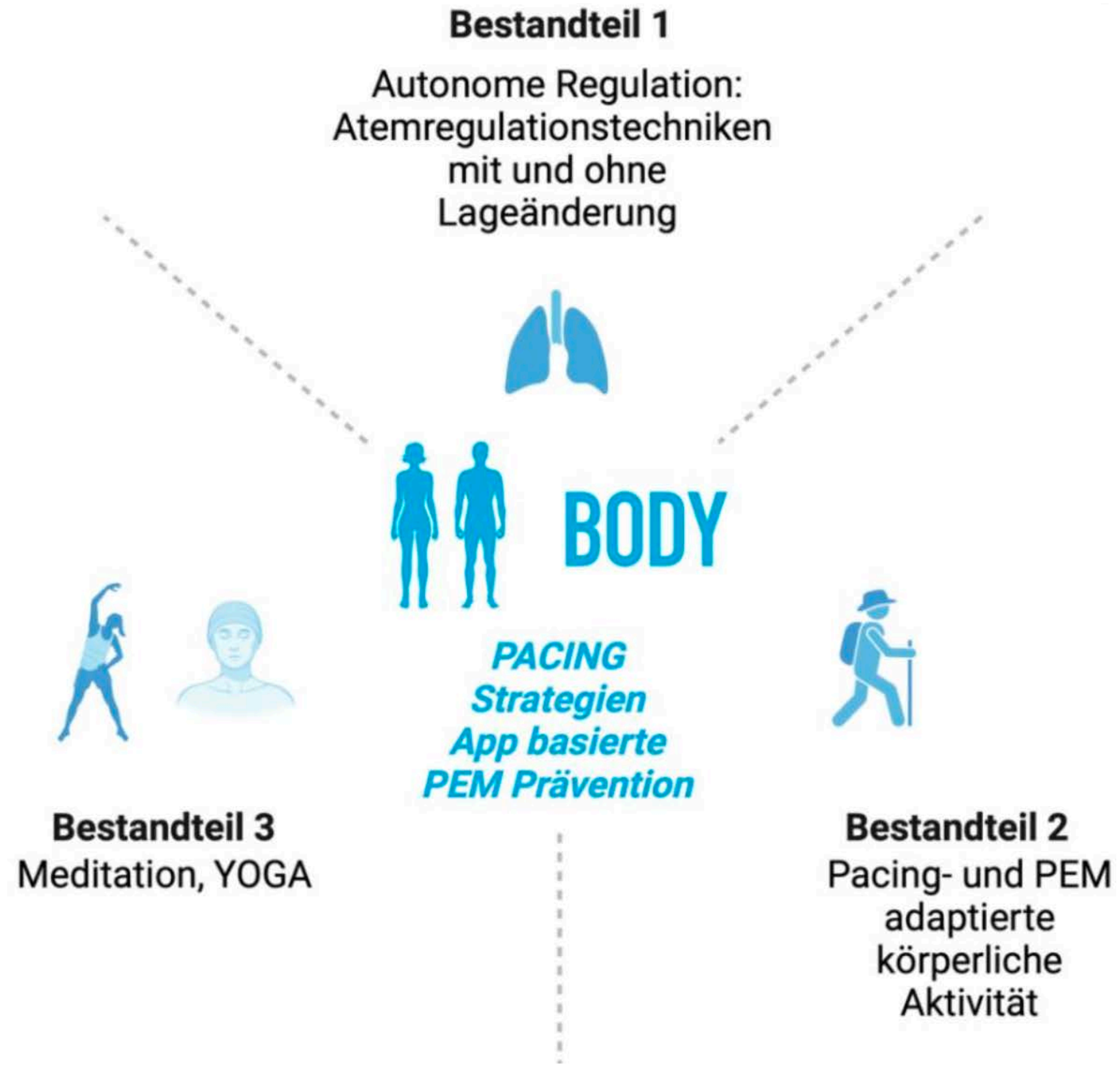


Gabriel and Puta 2022, Lecture Script Limits of Performance
Sports Medicine and Health Promotion
Created with [BioRender.com](https://www.biorender.com)



(An)aerobe kurze intervallartige Belastungen von 6-10 min bis 60% der maximalen Herzfrequenz scheinen sich für eine Erhaltung der Leistungsfähigkeit zu eignen.




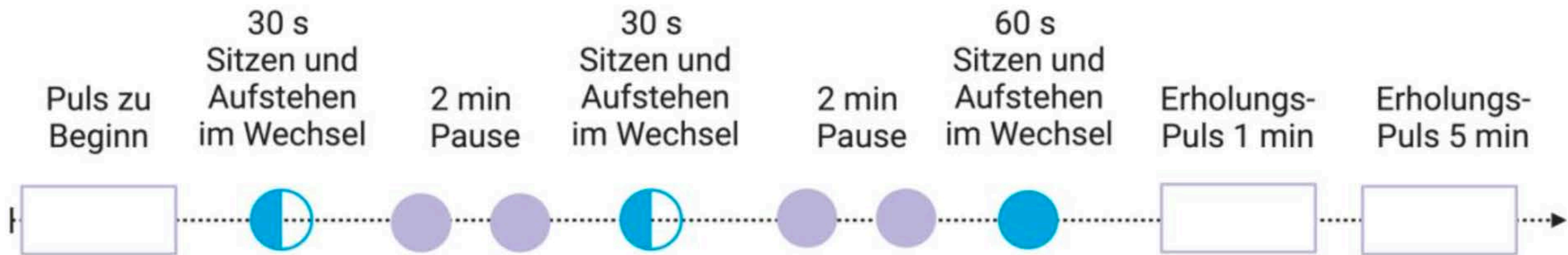


#2 Kurze aerobe und anaerobe intervallbasierte körperliche Übungen [Gesamtdauer 6 min]

Ziel dieser aeroben und anaeroben intervallbasierten Belastungen ist es, eine Verschlimmerung der Symptome, insbesondere Müdigkeit und das Auftreten von PEM zu verhindern und gleichzeitig so aktiv wie möglich zu bleiben sowie ggf. ein höheres Maß an körperlichen Aktivitäten durchzuführen.

Dauer: 6 min | Belastung: 2 min | Pause: 4 min | BORG: 6-8/20 | 50% HF_{max}

-  = 1 Minute Belastung
-  = 30 Sekunden Belastung
-  = 1 min Pause



Watch

ÜBUNGSTAG 1

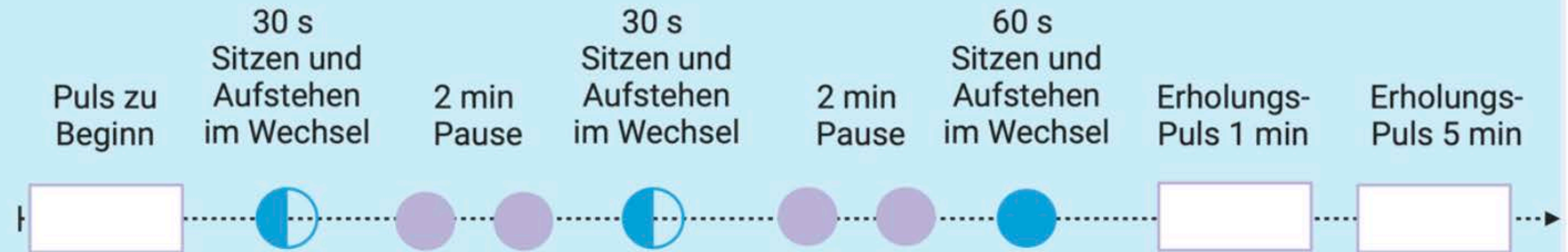
Atemregulation

Atemregulationstechniken mit und ohne Lageänderung [Gesamtdauer 5 min]



Körperliche Aktivität

Kurze intervallbasierte körperliche Übungen [Gesamtdauer 6 min]



Meditation und Yoga

[Gesamtdauer 3 min]







Danke für Ihre Aufmerksamkeit!