



DOSSIER · THERAPIE

HRV-Biofeedback und Vagusnerv-Training

HRV-Biofeedback und nicht-invasive Vagusnerv-Stimulation sind Verfahren zur gezielten Beeinflussung des **autonomen Nervensystems**. Die Studienlage ist breit, aber ungleich verteilt: Während **Kognition** und **Erschöpfung** intensiv untersucht sind, bleiben andere Anwendungsgebiete methodisch noch wenig untersucht. Die meistzitierten Arbeiten deuten auf **Mechanismen**, nicht auf klinische Wirksamkeit.

1.301

STUDIEN
INSGESAMT

925

AM MENSCHEN

466

DAVON
KONTROLLIERT

10

AN TIEREN

1

IM LABOR

Zahlen aus der IHR-Studiendatenbank · Stand 2026-10-04

So lesen Sie dieses Dossier

BELEGT

am Menschen gemessen, mit Vergleichsgruppe

PLAUSIBEL

gestützt durch Wirkmechanismus, Tierversuch oder Beobachtung

VERMUTUNG

ein naheliegender Zusammenhang, der noch geprüft werden muss

HRV-Biofeedback und Vagusnerv-Training auf einen Blick

HERKUNFT:

HRV-Biofeedback und nicht-invasive Vagusnerv-Stimulation (nVNS) sind verhaltenstherapeutische bzw. stimulierende Verfahren zur Modulation des autonomen Nervensystems, insbesondere des parasympathischen Anteils. HRV-Biofeedback nutzt Echtzeit-Rückmeldung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) zur Schulung rhythmischer Atmung, während nVNS elektrische oder mechanische Reize am Vagusnerv appliziert. Beide Methoden stammen aus der Psychophysiologie und werden oft mit Entspannungstechniken kombiniert.

STUDIENLAGE:

1.301 ausgewertete Arbeiten · 466 kontrollierte Studien am Menschen · 459 Beobachtungsstudien · 105 Übersichtsarbeiten · 10 Tierversuche · 1 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- Clusterkopfschmerz (episodisch) Doppelblinde, sham-kontrollierte Studien zeigen signifikante Wirksamkeit von nVNS bei episodischem Clusterkopfschmerz (Ansprechrate 34,2–48 % vs. 6–13 % Sham), jedoch keine Wirkung bei chronischer Form. Sicherheit und Verträglichkeit sind kurzfristig gezeigt, Langzeitdaten stehen noch aus.
- **Sicherheit und Verträglichkeit:** nVNS und HRV-Biofeedback verursachen milde, vorübergehende Nebenwirkungen wie lokale Hautreizungen oder Schmerzen an der Stimulationsstelle. Systematische Langzeitstudien zur Verträglichkeit oder seltenen Nebenwirkungen existieren nicht.
- Migräne (präventiv) Eine multizentrische, randomisierte Studie (PREMIUM) fand keinen signifikanten Unterschied in der Reduktion von Migränetagen zwischen nVNS und Sham. Post-hoc-Analysen bei hoher Compliance zeigten jedoch signifikante Effekte (2,27 vs. 1,53 Tage).
- Kognitive Effekte und Stress HRV-Biofeedback führt konsistent zu messbaren HRV-Veränderungen. Klinische Effekte auf Kognition oder Stress (z. B. subjektive Skalen) sind jedoch nicht sicher nachgewiesen. Kombinationsstudien erschweren die Zuordnung spezifischer Effekte.
- Depression Die meistzitierte Studie zu HRV-Biofeedback bei Depression war offen und unkontrolliert. Kontrollierte Studien zeigen keine konsistenten Effekte auf Depressionsscores, obwohl HRV-Veränderungen nachweisbar sind.

GRENZEN:

- Langzeitwirkungen Fast alle Studien untersuchen kurzfristige Effekte (Wochen bis Monate). Nachhaltige Wirkungen oder Langzeitverträglichkeit sind unbekannt.
- Patientenselektion Unklar, welche Personengruppen (Alter, Vorerkrankungen) besonders profitieren. Systematische Forschung zur Zielgruppenoptimierung fehlt.
- Dosis-Wirkungs-Beziehung Ungeklärt, ob längere/intensivere Stimulation bessere Effekte zeigt oder Gewöhnungseffekte auftreten. Optimale Stimulationsparameter sind nicht definiert.

EINORDNUNG:

HRV-Biofeedback und nicht-invasive Vagusnerv-Stimulation sind sichere Verfahren zur Modulation des autonomen Nervensystems mit nachgewiesenen HRV-Veränderungen. Für spezifische Indikationen wie episodischen Clusterkopfschmerz zeigte sich eine klinische Wirksamkeit. Die Übertragbarkeit auf andere Anwendungsbereiche steht noch aus.

1. Was HRV-Biofeedback und Vagusnerv-Training sind

HRV-Biofeedback ist ein **verhaltenstherapeutisches Verfahren**, bei dem Patienten ihre **Herzfrequenzvariabilität (HRV)** in Echtzeit über Sensoren zurückgemeldet bekommen. Ziel ist das Erlernen einer **rhythmischen Atmung**, um die **Kohärenz zwischen Herzschlag und Atmung** zu erhöhen. Die Methode stammt aus der **Psychophysiologie** und wird oft mit **Entspannungstechniken** kombiniert. **Nicht-invasive Vagusnerv-Stimulation (nVNS)** nutzt elektrische oder mechanische Reize (z. B. über Ohr oder Hals), um den **Nervus vagus** zu aktivieren. Beide Verfahren zielen auf die **Modulation des autonomen Nervensystems**, insbesondere die Stärkung des **parasympathischen Anteils**.

Der **gemeinsame Nenner** beider Verfahren ist die **Messung der HRV** als zentraler **Biomarker**. Die HRV beschreibt die zeitlichen Schwankungen zwischen aufeinanderfolgenden Herzschlägen und gilt als Indikator für die **Anpassungsfähigkeit des autonomen Nervensystems**. Während HRV-Biofeedback auf **Verhaltensänderung** setzt, wirkt nVNS **direkt stimulierend**. Beide Ansätze werden oft mit **Atemtechniken**, **Meditation** oder **kognitivem Training** kombiniert. Die **Durchführung** variiert: HRV-Biofeedback erfolgt meist über **mobile Geräte** oder Laboraufbauten, nVNS über **transkutane Stimulatoren**. Entscheidend für die Interpretation der Studien ist, dass **HRV-Veränderungen** nicht automatisch mit **klinischen Effekten** gleichzusetzen sind.

2. Was die Studien im Einzelnen zeigen

Die tragenden Arbeiten am Menschen und die wichtigsten Übersichten — nach Anwendungsgebiet, mit Population, Dauer, Durchführung, Messgröße und Ergebnis, so wie die Originalarbeiten es berichten. Zahlen stehen nur dort, wo die Arbeit sie nennt.

Verteilung der **kontrollierten Studien am Menschen** nach Anwendungsgebiet — die Zahlen sind nicht addierbar, da eine Arbeit mehreren Gebieten zugeordnet sein kann:

ANWENDUNGSGBEIT	KONTROLLIERTE STUDIEN
Kognition und Psyche	242
Sicherheit und Verträglichkeit	176

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Erschöpfung und Stress	175
Bewegungsapparat	86
Entzündungsgeschehen	60
Herz und Kreislauf	50
Immunsystem	43
Darm und Mikrobiom	34

Sicherheit und Verträglichkeit

Die Teilnehmer erhielten entweder nVNS oder eine Scheinstimulation für bis zu 1 Monat. Primärer Endpunkt war die Ansprechrates, definiert als Schmerzfremheit nach 15 Minuten ohne Rescue-Medikation. In der Subgruppe mit episodischem Clusterkopfschmerz (eCH) war nVNS signifikant wirksamer. Bei chronischem Clusterkopfschmerz (cCH) zeigte sich kein Unterschied. Die Studie zeigte, dass nVNS bei eCH sicher und wirksam sein könnte, jedoch fehlen Daten zur Langzeitverträglichkeit ².

Die Ansprechrates nach 15 Minuten betrug 48 % in der nVNS-Gruppe und 6 % in der Sham-Gruppe bei eCH ($P < 0,01$), während bei cCH kein Unterschied festgestellt wurde (5 % vs. 13 %). Die Studie liefert einen Hinweis auf die Wirksamkeit von nVNS bei eCH, zeigt jedoch keine Wirkung bei cCH. Die häufigsten Nebenwirkungen waren lokale Hautreizungen und vorübergehende Schmerzen an der Stimulationsstelle. Die Studie unterstreicht die gute Verträglichkeit von nVNS, jedoch fehlen Daten zur Anwendung über längere Zeiträume ³.

Eine multizentrische, randomisierte, doppelblinde, sham-kontrollierte Studie (PREMIUM) mit 477 Patienten untersuchte nVNS zur präventiven Behandlung von episodischer Migräne. Die Teilnehmer sollten dreimal täglich zwei 120-sekündige Stimulationen über 12 Wochen durchführen. Der primäre Endpunkt (Reduktion der Migränetage pro Monat) zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen nVNS (2,26 Tage) und Sham (1,80 Tage, $P = 0,15$). In einer Post-hoc-Analyse mit Teilnehmern, die mindestens 67 % der vorgeschriebenen Stimulationen durchführten, zeigte sich jedoch ein signifikanter Unterschied (2,27 vs. 1,53 Tage, $P = 0,043$). Die Studie deutet darauf hin, dass nVNS bei guter Compliance wirksam sein könnte, jedoch fehlen Daten zur optimalen Stimulationsdosis und -dauer.

VERMUTUNG

Ein Teil der kontrollierten Studien zeigt, dass nVNS und HRV-Biofeedback gut verträglich sind und nur milde, vorübergehende Nebenwirkungen wie lokale Hautreizungen oder Schmerzen an der Stimulationsstelle verursachen. Die Sicherheit scheint auch bei längerer Anwendung gegeben zu sein, jedoch stehen systematische Langzeitstudien noch aus.

Systematische Untersuchungen zur Langzeitverträglichkeit von nVNS und HRV-Biofeedback sowie Daten zu seltenen, aber potenziell schwerwiegenden Nebenwirkungen stehen noch aus.

Gesamtbild

Methodik der Studienlage

Die vorliegenden Studien zu HRV-Biofeedback und Vagusnerv-Training umfassen ein breites Spektrum an Designs, darunter offene Pilotstudien, randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und Beobachtungsstudien. Typische Studiendauern reichen von einzelnen Sitzungen bis zu mehreren Wochen oder Monaten, wobei die meisten Interventionen über 4–12 Wochen durchgeführt werden. Primäre Endpunkte variieren je nach Anwendungsgebiet und umfassen psychometrische Skalen (z. B. HAM-D, BDI-II), physiologische Parameter (z. B. HRV, Baroreflexsensitivität), Entzündungsmarker (z. B. CRP, IL-1 β) sowie klinische Outcomes wie Schmerzfremheit oder Reduktion von Migränetagen. Systematisch fehlen jedoch Langzeitstudien mit Follow-up-Phasen von mehr als 6 Monaten, direkte Vergleiche mit etablierten Therapien und Studien mit ausreichender Power, um seltene Nebenwirkungen zu erfassen. Zudem sind viele Studien durch kleine Stichproben, fehlende Verblindung oder unzureichende Kontrolle von Placeboeffekten limitiert.

HRV-Biofeedback und nVNS: Mechanismen ohne klinischen Beweis?

Die

HÄUFIGSTE ANNAHME

ist, dass HRV-Biofeedback und nVNS über die **Stärkung des Parasympathikus** untersucht wurden, um **Entzündungen zu hemmen**, **Stress zu reduzieren** oder **kognitive Leistungen zu verbessern**; die kontrollierten Ergebnisse sind uneinheitlich. Zwar zeigen **kontrollierte Studien konsistente HRV-Veränderungen**, doch **klinische Endpunkte** (z. B. **Depressionsremission** oder **Schmerzreduktion**) werden **selten erreicht**. Die **meistzitierte Studie zu Depression** war **offen und unkontrolliert** – ihre **Zitationshäufigkeit** spiegelt **wissenschaftliches Interesse**, nicht **Evidenz**. Selbst bei **Clusterkopfschmerz**, wo nVNS in **doppelblinden Studien** geprüft wurde, sind die **Effekte moderat** und **nicht bei allen Patienten** nachweisbar.

Ein

ZENTRALES PROBLEM

ist die **Vermischung von Mechanismus und Wirkung**. HRV-Veränderungen sind ein **physiologischer Marker**, kein **klinischer Outcome**. Übersichtsarbeiten betonen, dass **Biofeedback zwar Atemmuster optimiert**, aber **keine kausale Therapie** darstellt. Bei nVNS ist unklar, ob die **Stimulation des Vagusnervs** tatsächlich die **untersuchten zentralnervösen Effekte** auslöst. **Tierstudien** zeigen zwar **anti-entzündliche Effekte**, doch **menschliche Daten** sind **noch im Aufbau**. Selbst bei **Migräne** war der **Unterschied zur Sham-Kontrolle gering**. Die **hohe Zitationszahl** vieler Arbeiten täuscht über die **methodischen Limitationen** hinweg.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die untersuchten Studien am Menschen verteilen sich nahezu gleich auf **kontrollierte** und **beobachtende** Arbeiten. Ein Teil der kontrollierten Studien untersucht **Kognition, Erschöpfung** und **Sicherheit**. Deutlich seltener sind **Entzündung, Herz-Kreislauf** oder **Onkologie**. Die meistzitierten kontrollierten Studien stammen aus den Bereichen **Depression, Clusterkopfschmerz** und **Migräne**. Grundlagenarbeiten und **Mechanismus-Übersichten** dominieren die Zitationshäufigkeit, was auf ein **starkes Interesse an Wirkprinzipien** hindeutet. **Tier- und Zellstudien** spielen eine untergeordnete Rolle.

Die **methodische Qualität** der Studien ist **heterogen**. **Doppelblinde, sham-kontrollierte Designs** finden sich vor allem in **nVNS-Studien** (z. B. zu **Clusterkopfschmerz** oder **Migräne**), während **HRV-Biofeedback** oft in **offenen oder einfach verblindeten Studien** untersucht wird. **Kognitive Effekte** und **Erschöpfung** werden häufig mit **subjektiven Skalen** gemessen, was **Placeboeffekte** begünstigt. **Sicherheitsdaten** sind robust, aber **Langzeitstudien** fehlen. **Übersichtsarbeiten** betonen, dass **HRV-Veränderungen** zwar **konsistent nachweisbar** sind, aber **keinen Nachweis für eine klinische Wirkung** darstellen. **Kombinationsstudien** (z. B. mit **Achtsamkeit** oder **Bewegung**) erschweren die **Isolierung des Effekts**.

4. Was häufig behauptet wird — und was die Daten hergeben

AUSSAGE	STUDIENLAGE
HRV-Biofeedback wirkt bei Depressionen	Die meistzitierte Studie war offen und unkontrolliert . Spätere kontrollierte Studien zeigen keine konsistenten Effekte auf Depressionsscores. HRV-Veränderung
nVNS hilft bei chronischen Schmerzen	Für Clusterkopfschmerz und Migräne gibt es doppelblinde Studien , aber keine Langzeitdaten . Bei anderen Schmerzsyndromen (z. B. Fibromyalgie) ist die D
HRV-Biofeedback verbessert die kognitive Leistung	Die untersuchten Studien messen subjektive Skalen oder kurzfristige Effekte . Langfristige kognitive Verbesserungen sind nicht belegt . Kombinationsstudien
Eine Pilotstudie zu rheumatoider Arthritis war klein und unkontrolliert . Keine belastbaren klinischen Empfehlungen möglich.	

5. Die belastbarsten Arbeiten

Geordnet nach Aussagekraft, nicht nach Bekanntheit. Die vollständige Auswertung umfasst deutlich mehr Arbeiten; hier stehen die tragfähigsten.

Kontrollierte Studien am Menschen

- ¹ Preliminary results of an open label study of heart rate variability biofeedback for the treatment of major depression (2007)
- ² Non-Invasive Vagus Nerve Stimulation for the ACute Treatment of Cluster Headache: Findings From the Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled ACT1 Stu (2016)
- ³ Non-invasive vagus nerve stimulation for the acute treatment of episodic and chronic cluster headache: A randomized, double-blind, sham-controlled ACT (2018)
- Non-invasive vagus nerve stimulation acutely improves spontaneous cardiac baroreflex sensitivity in healthy young men: A randomized placebo-controlled (2017)
- ⁴ Heart rate variability biofeedback as a behavioral neurocardiac intervention to enhance vagal heart rate control (2005)
- Non-invasive vagus nerve stimulation (nVNS) for the preventive treatment of episodic migraine: The multicentre, double-blind, randomised, sham-control (2019)
- Short-term transcutaneous non-invasive vagus nerve stimulation may reduce disease activity and pro-inflammatory cytokines in rheumatoid arthritis: res (2021)
- A RCT Comparing Daily Mindfulness Meditations, Biofeedback Exercises, and Daily Physical Exercise on Attention Control, Executive Functioning, Mindful (2016)
- ⁵ Heart Rate Variability Biofeedback Based on Slow-Paced Breathing With Immersive Virtual Reality Nature Scenery (2019)
- ⁶ Open-label pilot study: Non-invasive vagal nerve stimulation improves symptoms and gastric emptying in patients with idiopathic gastroparesis (2020)
- ⁷ Combined heart rate variability and pulse oximetry biofeedback for chronic obstructive pulmonary disease: preliminary findings (2004)
- Non-invasive Brain Stimulation Techniques for the Improvement of Upper Limb Motor Function and Performance in Activities of Daily Living After Stroke: (2023)
- ⁸ Non-invasive stimulation of vagal afferents reduces gastric frequency (2020)
- ⁹ Non-invasive vagus nerve stimulation boosts mood recovery after effort exertion (2022)
- Neurophysiological Approach by Self-Control of Your Stress-Related Autonomic Nervous System with Depression, Stress and Anxiety Patients (2021)

- ¹⁰ Increasing coordination and responsivity of emotion-related brain regions with a heart rate variability biofeedback randomized trial (2023)
- Inter-ictal assay of peripheral circulating inflammatory mediators in migraine patients under adjunctive cervical non-invasive vagus nerve stimulation (2019)
- Non-invasive Vagus Nerve Stimulation for COVID-19: Results From a Randomized Controlled Trial (SAVIOR I) (2022)
- ¹¹ Effects of Heart Rate Variability Biofeedback on EEG Alpha Asymmetry and Anxiety Symptoms in Male Athletes: A Pilot Study (2016)
- ¹² Non-invasive vagal nerve stimulation decreases brain activity during trauma scripts (2020)
- ¹³ Noninvasive vagus nerve stimulation for migraine: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials (2023)
- Vagus Nerve Stimulation in Ischemic Stroke (2023)
- ¹⁴ HRV biofeedback for pediatric irritable bowel syndrome and functional abdominal pain: a clinical replication series (2014)
- ¹⁵ One-Year Cardiovascular Prognosis of the Randomized, Controlled, Short-Term Heart Rate Variability Biofeedback Among Patients with Coronary Artery Dis (2018)

6. Resümee

1) **Was gezeigt ist:** HRV-Biofeedback und nVNS sind sicher und gut verträglich, mit milden, vorübergehenden Nebenwirkungen wie lokalen Hautreizungen. Bei episodischem Clusterkopfschmerz zeigte nVNS in doppelblinden Studien signifikante Wirksamkeit (Ansprechrate 34–48 %), während bei chronischer Form keine Effekte nachgewiesen sind. Für Migräne deutet eine kontrollierte Studie auf mögliche präventive Wirkung bei hoher Compliance hin, allerdings ohne signifikanten Unterschied im primären Endpunkt. HRV-Veränderungen sind konsistent nachweisbar, jedoch liefern sie keinen Nachweis für klinische Wirksamkeit. Die kontrollierten Studien sind heterogen, mit methodischen Limitationen wie kleinen Stichproben, fehlender Verblindung oder Placeboeffekten. Sicherheit und Mechanismen sind besser untersucht als klinische Outcomes.

2) **Was plausibel ist und was daraus folgen könnte (Vermutung:):** **Vermutung:** Die Verfahren könnten über die Stärkung des Parasympathikus entzündungshemmende oder stressreduzierende Effekte entfalten, doch die klinische Evidenz steht noch aus. **Vermutung:** HRV-Biofeedback könnte als supportive Maßnahme in Kombination mit anderen Therapien (z. B. Achtsamkeit) wirken, ohne alleinige kausale Therapie zu sein. **Vermutung:** nVNS könnte bei spezifischen Indikationen (z. B. episodischer Clusterkopfschmerz) eine Option darstellen, sofern die vorhandenen kontrollierten Studien Langzeitdaten liefern, die die Wirksamkeit bestätigen. **Vermutung:** Die Diskrepanz zwischen HRV-Veränderungen und klinischen Effekten legt nahe, dass physiologische Marker nicht automatisch mit therapeutischem Nutzen gleichzusetzen sind. Kombinationsstudien erschweren die Isolierung spezifischer Effekte, was die Interpretation der Ergebnisse limitiert.

3) **Was eine Studie klären müsste:** Systematische Langzeitstudien mit Follow-up-Phasen von mindestens 6–12 Monaten sind notwendig, um nachhaltige Effekte und seltene Nebenwirkungen zu erfassen. Direkte Vergleiche mit etablierten Therapien (z. B. Medikamente, Verhaltenstherapie) würden die klinische Relevanz der Verfahren besser einordnen. Studien mit ausreichender Power und strengen methodischen Standards (Doppelblindheit, Sham-Kontrolle) müssten klären, ob HRV-Biofeedback oder nVNS bei spezifischen Patientengruppen (z. B. nach Alter, Komorbiditäten) gezielt eingesetzt werden können. Zudem sollte die Dosis-Wirkungs-Beziehung untersucht werden, um optimale Stimulationsparameter (Dauer, Intensität, Frequenz) zu definieren. Schließlich wären Studien wünschenswert, die Mechanismen (z. B. anti-entzündliche Effekte) von klinischen Outcomes trennen und so die kausale Rolle der Verfahren klären.

7. Was offen ist

- **Dosis-Wirkungs-Beziehung:** Unklar, ob **längere oder intensivere Stimulation** in den untersuchten Bereichen bessere Effekte zeigt – oder ob **Gewöhnungseffekte** auftreten.
- **Langzeiteffekte:** Fast alle Studien untersuchen **kurzfristige Effekte**. Ob HRV-Biofeedback oder nVNS nachhaltig wirken, ist **unbekannt**.
- **Patientenselektion:** Welche **Personengruppen** (z. B. nach Alter, Vorerkrankungen) **besonders profitieren**, ist **nicht systematisch erforscht**.

Häufige Fragen

Kann HRV-Biofeedback bei Angststörungen eingesetzt werden?

Die **Studienlage ist noch im Aufbau**. Eine **Metaanalyse** fand **geringe Effekte** auf **Angstsymptome**, aber die **meisten Studien waren klein und unkontrolliert**. HRV-Veränderungen sind **nachweisbar**, aber **klinische Relevanz ist unklar**. Kombiniert mit **kognitiver Verhaltenstherapie** könnte es **unterstützend wirken**, **kein Ersatz für etablierte Verfahren**.

Ist nVNS für die Behandlung von Long-COVID geeignet?

Es gibt **keine spezifischen Studien** zu Long-COVID. **Einzelne Pilotstudien** (z. B. zu **Erschöpfung oder Entzündung**) zeigen **theoretische Ansatzpunkte**, aber **keine belastbaren Daten**. Da Long-COVID heterogen ist, wäre eine **individuelle Prüfung** nötig – **keine allgemeine Empfehlung** möglich.

Wie zuverlässig ist die HRV als Biomarker für den Therapieerfolg?

HRV-Veränderungen sind konsistent nachweisbar, aber kein sicherer Prädiktor für klinische Effekte. Studien zeigen, dass HRV-Biofeedback die Variabilität erhöht, aber keine Aussage über Symptomverbesserung zulässt. Klinische Endpunkte (z. B. Schmerz, Stimmung) müssen separat gemessen werden.

Quellen

- 1 Preliminary results of an open label study of heart rate variability biofeedback for the treatment of major depression
Karavidas MK, Lehrer PM, Vaschillo E, Vaschillo B, Marin H, Buyske S et al. · 2007
- 2 Non-Invasive Vagus Nerve Stimulation for the ACute Treatment of Cluster Headache: Findings From the Randomized, Double-Blind, Sham-Controlled ACT1 Study
Silberstein SD, Mechtler LL, Kudrow DB, Calhoun AH, McClure C, Saper JR et al. · 2016
- 3 Non-invasive vagus nerve stimulation for the acute treatment of episodic and chronic cluster headache: A randomized, double-blind, sham-controlled ACT2 study
Goadsby PJ, de Coo IF, Silver N, Tyagi A, Ahmed F, Gaul C et al. · 2018
- 4 Heart rate variability biofeedback as a behavioral neurocardiac intervention to enhance vagal heart rate control
Nolan RP, Kamath MV, Floras JS, Stanley J, Pang C, Picton P et al. · 2005
- 5 Heart Rate Variability Biofeedback Based on Slow-Paced Breathing With Immersive Virtual Reality Nature Scenery
Blum J, Rockstroh C, Göritz AS · 2019
- 6 Open-label pilot study: Non-invasive vagal nerve stimulation improves symptoms and gastric emptying in patients with idiopathic gastroparesis
Gottfried-Blackmore A, Adler EP, Fernandez-Becker N, Clarke J, Habtezion A, Nguyen L · 2020
- 7 Combined heart rate variability and pulse oximetry biofeedback for chronic obstructive pulmonary disease: preliminary findings
Giardino ND, Chan L, Borson S · 2004
- 8 Non-invasive stimulation of vagal afferents reduces gastric frequency
Teckentrup V, Neubert S, Santiago JCP, Hallschmid M, Walter M, Kroemer NB · 2020
- 9 Non-invasive vagus nerve stimulation boosts mood recovery after effort exertion
Ferstl M, Teckentrup V, Lin WM, Kräutlein F, Kühnel A, Klaus J et al. · 2022
- 10 Increasing coordination and responsivity of emotion-related brain regions with a heart rate variability biofeedback randomized trial
Nashiro K, Min J, Yoo HJ, Cho C, Bachman SL, Dutt S et al. · 2023
- 11 Effects of Heart Rate Variability Biofeedback on EEG Alpha Asymmetry and Anxiety Symptoms in Male Athletes: A Pilot Study
Dziembowska I, Izdebski P, Rasmus A, Brudny J, Grzelczak M, Cysewski P · 2016
- 12 Non-invasive vagal nerve stimulation decreases brain activity during trauma scripts
Wittbrodt MT, Gurel NZ, Nye JA, Ladd S, Shandhi MMH, Huang M et al. · 2020
- 13 Noninvasive vagus nerve stimulation for migraine: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials
Song D, Li P, Wang Y, Cao J · 2023
- 14 HRV biofeedback for pediatric irritable bowel syndrome and functional abdominal pain: a clinical replication series
Stern MJ, Guiles RA, Gevirtz R · 2014
- 15 One-Year Cardiovascular Prognosis of the Randomized, Controlled, Short-Term Heart Rate Variability Biofeedback Among Patients with Coronary Artery Disease
Yu LC, Lin IM, Fan SY, Chien CL, Lin TH · 2018

International Health Research

Forschung, eingeordnet. Jede Aussage führt zur Originalarbeit; die Entscheidung im Einzelfall trifft die behandelnde Person.
ih-research.com/wissen/hrv-biofeedback/ · Stand 2026-10-04