Günstige und ungünstige Befunde zu Melatonin

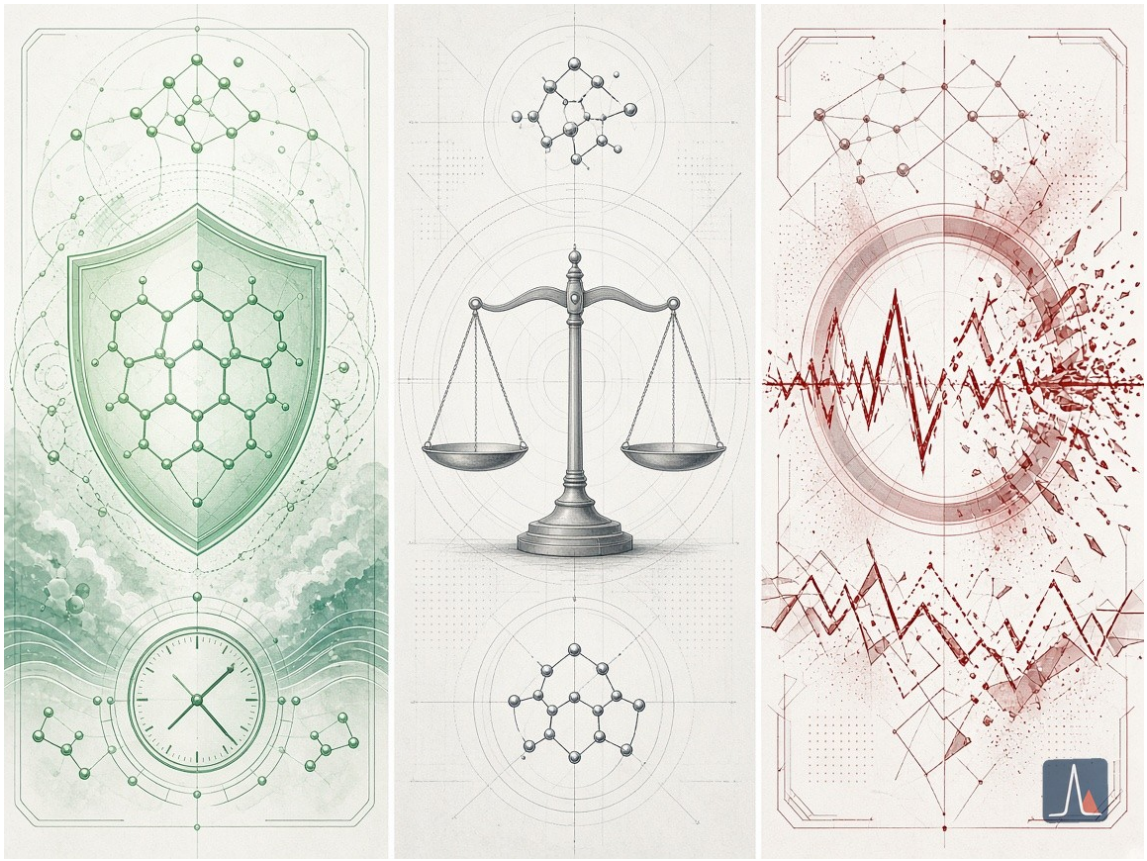
3. November 2026

Metaanalysen randomisierter kontrollierter Studien berichten über eine verkürzte Einschlaflatenz und verbesserte Schlafqualitätsscores in ausgewählten Populationen wie Kindern oder Personen mit Komorbiditäten, mit präklinischen antioxidativen und neuroprotektiven Daten, bu

Chemische Identität und Katalogkontext

Melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine, C13H16N2O2, CAS 73-31-4) ist das endogene Hormon der Zirbeldrüse, das die circadianen Rhythmen mit dem Hell-Dunkel-Zyklus synchronisiert. Im Katalog von Rierink wird es als hochreine Forschungsverbindung für die laborseitige Untersuchung der Rezeptorpharmakologie (MT1/MT2), der Redoxbiologie und der zellulären Signalübertragung bereitgestellt. Die Materialien auf dieser Website sind ausschließlich für die Laborforschung bestimmt.

Die Berichterstattung über eine Studie am Menschen ist keine Anleitung, das Forschungsmaterial auf diese Weise zu verwenden.



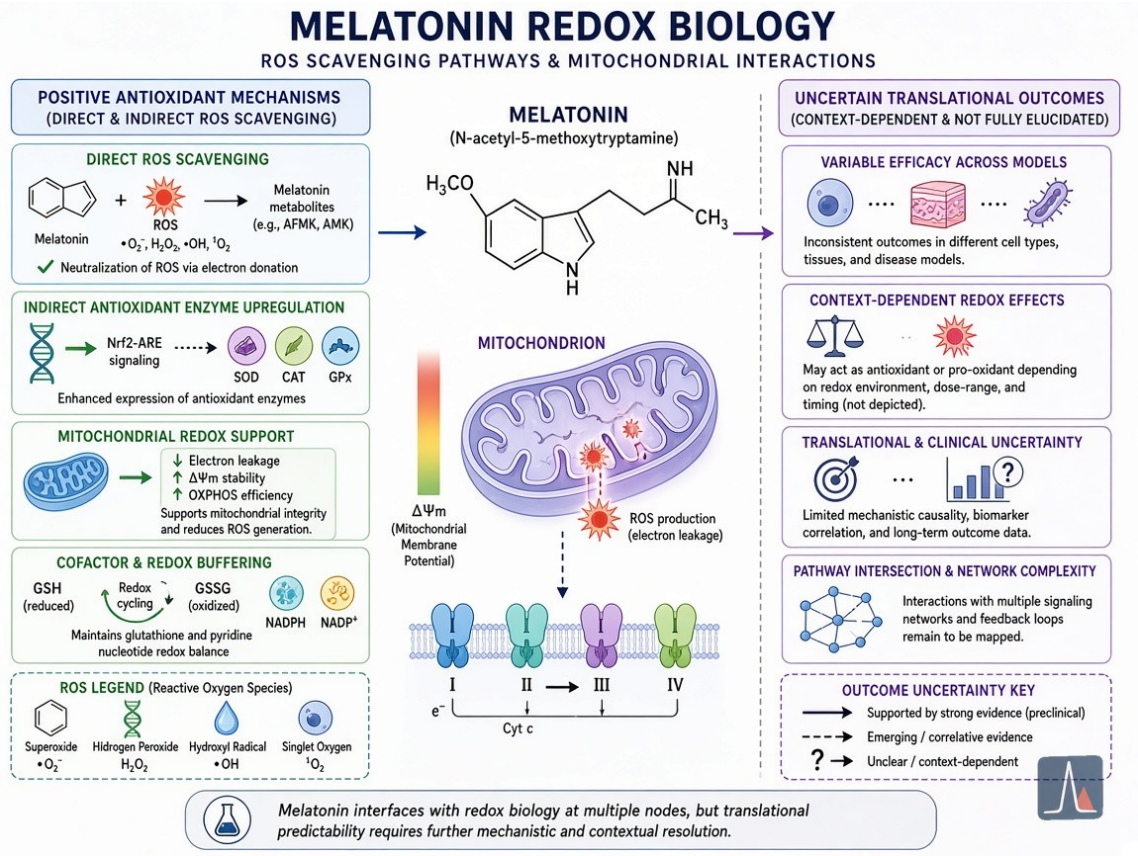
Abstraktes Diagramm, das Cluster berichteter günstiger, null und ungünstiger Befunde zu Melatonin aus der veröffentlichten Literatur abgrenzt.

Mechanistische Grundlagen und präklinische Evidenz

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

In-vitro-Studien zeigen, dass Melatonin aufgrund seiner Indolringstruktur als direkter Scavenger reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) fungiert und antioxidative Enzyme wie Superoxiddismutase und Glutathionperoxidase hochregulieren kann. Übersichtsarbeiten zur Redoxbiologie unterscheiden zirkadiane, rezeptorvermittelte Effekte von direkten, nicht zirkadianen antioxidativen Wirkungen, einschließlich mitochondrialem Schutz und Modulation der Nrf2- und NF-κB-Signalwege. Diese Mechanismen werden durch Primärliteratur gestützt, die eine verringerte Lipidperoxidation und den Erhalt des mitochondrialen Membranpotenzials in Zellmodellen oxidativen Stresses zeigt.

Tiermodelle berichten neuroprotektive Effekte bei hypoxisch-ischämischer Hirnschädigung, experimenteller autoimmuner Enzephalomyelitis (als Modell der multiplen Sklerose) und Rückenmarksverletzung, mit Verbesserungen der Verhaltensscores, verringerten Malondialdehydspiegeln, erhöhtem Glutathion und verminderter Myeloperoxidase-Aktivität. Eine Netzwerk-Metaanalyse von Rückenmarksverletzungsmodellen identifizierte einen optimalen Dosisbereich bei Ratten, der mit funktioneller Erholung assoziiert war. Präklinische Daten zeigen zudem antiinflammatorische und onkostatische Eigenschaften in verschiedenen Nagetiermodellen von Tumoren und Neurodegeneration.



Schematische Darstellung der mit Melatonin untersuchten antioxidativen und neuroprotektiven Signalwege in In-vitro- und Tiermodellen.

Günstige klinische und metaanalytische Befunde

An umbrella review of meta-analyses of randomized controlled trials (PMID 34999224) identified robust evidence with low heterogeneity for improved sleep onset latency (SMD 0.33, 95% CI

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

0.10–0.56) in patients with sleep disorders, prolonged time to first analgesic requirement in surgical patients (SMD 5.81), increased top-quality embryos in women undergoing assisted reproductive technologies (SMD 0.53), and increased one-year survival in cancer patients (RR 1.90). A 2025 scoping review of 57 systematic reviews containing 227 meta-analyses found that 80.9% of 215 meta-analyses comparing melatonin to inactive comparators favored melatonin for sleep quality domains.

Eine Metaanalyse perioperativer Studien aus dem Jahr 2022 berichtete eine verbesserte postoperative subjektive Schlafqualität (SMD −0.30) sowie eine erhöhte Gesamtschlafzeit und Schlafeffizienz postoperativ. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2025 von 63 randomisierten Studien zu kardiometabolischen Risikofaktoren berichtete Verringerungen des systolischen Blutdrucks, der Nüchternblutglukose, des LDL-Cholesterins, des Gesamtcholesterins, des C-reaktiven Proteins und von Malondialdehyd sowie Anstiege der gesamten antioxidativen Kapazität und des HDL-Cholesterins. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2025 zur kognitiven Funktion bei Erwachsenen mit Beeinträchtigung fand eine signifikante Verbesserung (MD 1.08). Diese Befunde stammen aus unterschiedlichen klinischen Populationen und stützen plausible Rollen bei der zirkadianen Ausrichtung und der Redoxhomöostase, wobei die Übertragung auf den Menschen über die berichteten Studienergebnisse hinaus theoretisch bleibt.



Abstrakte Darstellung günstiger berichteter Effekte auf die Einschlaflatenz und verwandte Parameter aus Metaanalysen randomisierter Studien.

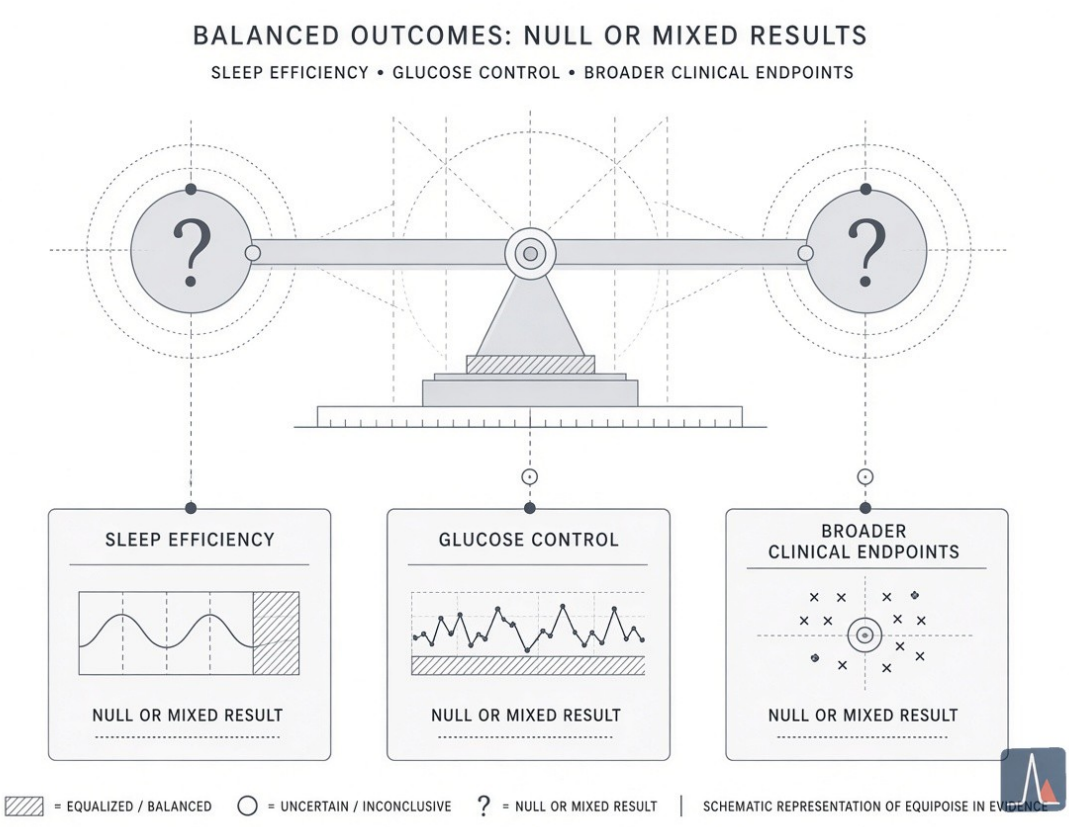
Null-, gemischte und inkonsistente Ergebnisse

Mehrere Metaanalysen berichten über Null- oder bescheidene Ergebnisse für zentrale

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

Parameter der Schlaferhaltung. Eine systematische Übersichtsarbeit und Metaanalyse aus dem Jahr 2022 zu melatonin bei chronischer Insomnie fand signifikante Effekte auf die Einschlaflatenz und die Gesamtschlafzeit nur bei Kindern und Jugendlichen, ohne signifikanten Nutzen für Erwachsene mit nicht komorbider Insomnie hinsichtlich Einschlaflatenz, Gesamtschlafzeit oder Schlafeffizienz. Eine auf Frauen in der Menopause ausgerichtete Metaanalyse berichtete eine Verbesserung körperlicher Symptome, jedoch keinen Nutzen für die Schlafqualität (SMD −0.659), allgemeine menopausale Symptome, psychologische Symptome oder die estradiol-Spiegel.

Metabolische Endpunkte sind gemischt. Während einige Analysen über reduziertes Nüchterninsulin oder HOMA-IR berichten, zeigen mehrere Metaanalysen keinen signifikanten Effekt auf Nüchternglukose, HbA1c, Körpergewicht, BMI oder Taillenumfang. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2014 zu melatonin bei Depression fand keinen signifikanten therapeutischen oder prophylaktischen Effekt. In Studien zur assistierten Reproduktionstechnologie gingen Vorteile für die Embryoqualität nicht durchgängig mit verbesserten Lebendgeburtenraten einher. Eine Metaanalyse kardiovaskulärer Endpunkte fand eine Verbesserung der Veränderung der linksventrikulären Ejektionsfraktion (insbesondere post-CABG), jedoch keinen konsistenten Nutzen für die finale LVEF, troponin oder die Infarktgröße, mit gemischten zeitabhängigen Ergebnissen. Hohe Heterogenität (häufig $I^2 > 70\%$), variable Endpunktdefinitionen, kurze Studiendauern und methodische Limitationen treten in diesen Synthesen wiederholt auf.



Schema der berichteten Null- oder inkonsistenten Ergebnisse über mehrere Metaanalysen hinweg.

Berichtete unerwünschte Ereignisse, Sicherheitssignale und

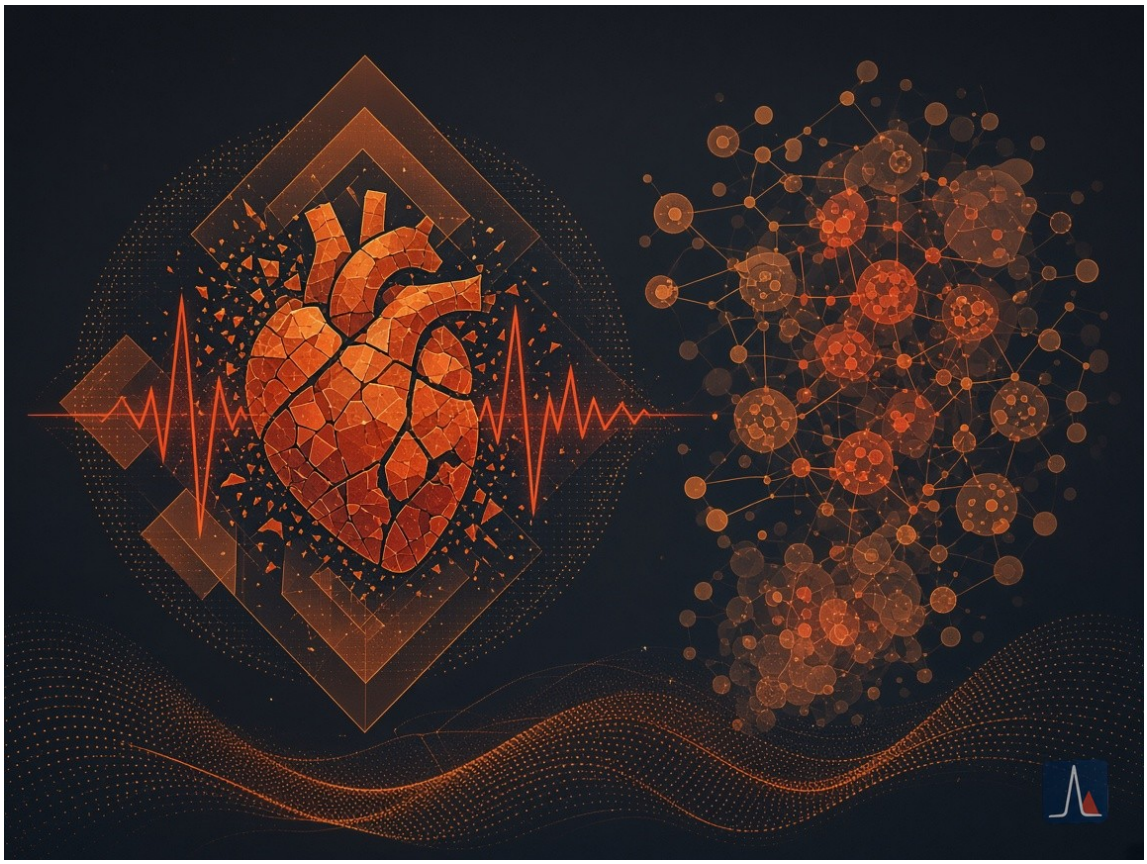
Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

Langzeitdaten

Randomisierte Studien beschreiben im Allgemeinen ein günstiges kurzfristiges Verträglichkeitsprofil. Eine systematische Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2019 zu 37 RCTs (Dosen 0.15–12 mg, überwiegend 4Wochen) berichtete als häufigste unerwünschte Ereignisse Tagesschläfrigkeit (1.66%), Kopfschmerz (0.74%), Schwindel (0.74%) und Hypothermie (0.62%), mit wenigen schwerwiegenden Ereignissen; die meisten klangen spontan oder nach dem Absetzen ab. Eine systematische Übersichtsarbeit und GRADE-Bewertung aus dem Jahr 2023 bei Kindern und Jugendlichen fand ein erhöhtes Risiko nicht schwerwiegender unerwünschter Ereignisse (RR 1.56, 95% CI 1.01–2.43, moderate certainty), jedoch keinen Zusammenhang mit schwerwiegenden unerwünschten Ereignissen. Pharmakovigilanzanalysen von VigiBase haben eine überproportionale Berichterstattung zu Albträumen, abnormen Träumen, Stürzen und bestimmten verhaltens- oder wachstumsbezogenen Signalen identifiziert, wenngleich der Vergleich mit anderen Schlafmitteln diese Signale häufig abschwächt.

Längerfristige randomisierte Daten bleiben begrenzt. Eine im Jahr 2025 vorgestellte Beobachtungsanalyse (n>130,000 Erwachsene mit Insomnie) berichtete Assoziationen zwischen der Anwendung von verschreibungspflichtigem melatonin über mehr als ein Jahr und einer erhöhten Inzidenz von Herzinsuffizienz (ungefähr 89% höheres Risiko), Krankenhausaufenthalten wegen Herzinsuffizienz und der Gesamtmortalität in den Folgejahren; diese Befunde sind vorläufig, unterliegen Confounding und belegen keine Kausalität, veranlassten jedoch im Jahr 2026 ein regulatorisches Sicherheitssignal. Bedenken wurden zudem hinsichtlich möglicher Effekte auf die Glukosetoleranz, die Samenqualität, den Pubertätszeitpunkt bei sehr langer pädiatrischer Exposition (>7 Jahre in einem kleinen Beobachtungsbericht) und Wechselwirkungen mit über CYP1A2 metabolisierten Arzneimitteln geäußert. Übersichtsarbeiten stellen übereinstimmend fest, dass die akute Toxizität zwar gering ist, systematische Langzeitsicherheitsstudien in vulnerablen Populationen (ältere Menschen, Schwangere, pädiatrische Population) jedoch spärlich sind.

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.



Abstrakte Darstellung berichteter unerwünschter Ereignisse, Verträglichkeitsdaten und langfristiger Beobachtungssignale.

Evidenzkontext, wiederkehrende Limitationen und Katalogimplikationen

Die veröffentlichte Evidenz zu melatonin umfasst In-vitro-Redoxchemie, präklinische Krankheitsmodelle sowie Hunderte randomisierter Studien, die bis 2026 in Dutzenden Metaanalysen und Umbrella-Reviews zusammengefasst wurden. Günstige Signale konzentrieren sich auf die Schlafinitiation bei zirkadian gestörten oder komorbiden Populationen, perioperativen Komfort, ausgewählte adjunktive Anwendungen und die Redoxmodulation. Null- oder inkonsistente Ergebnisse überwiegen bei der Schlaferhaltung bei unkomplizierter Insomnie Erwachsener, harten kardiometabolischen Endpunkten, kognitiven Outcomes in vielen neurodegenerativen Kontexten und Lebendgeburtenraten. Ungünstige Daten konzentrieren sich auf milde, jedoch vermehrte nicht schwerwiegende unerwünschte Ereignisse, Pharmakovigilanzsignale und vorläufige Beobachtungsassoziationen mit längerfristigen kardiovaskulären Outcomes.

Wiederkehrende Limitationen umfassen eine hohe statistische Heterogenität, die Abhängigkeit von subjektiven Schlafmaßen, kurze Interventionsdauern, variable Produktqualität in älteren Studien, uneinheitliches Timing der Verabreichung relativ zu endogenen Rhythmen sowie das Überwiegen industrieunabhängiger, häufig jedoch nur mäßig gepowerter Studien. Viele günstige präklinische Mechanismen (z. B. eine potente antioxidative Kapazität bei supraphysiologischen Konzentrationen) haben sich nicht in konsistente klinische harte

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

Outcomes übersetzt, was unterstreicht, dass die theoretische Extrapolation von Labormodellen auf den Menschen von Studienergebnissen zu unterscheiden ist. Die Evidenzqualität reicht in vielen Synthesen nach AMSTAR- oder GRADE-Kriterien von moderat bis kritisch niedrig.

Für Laborforschende bietet der Katalogeintrag für Melatonin ein chemisch definiertes Werkzeug zur Untersuchung der MT1/MT2-Signalübertragung, der mitochondrialen Biologie oder der Chronobiologie in kontrollierten zellulären oder tierexperimentellen Systemen. Der Literaturkorpus veranschaulicht sowohl die Breite der untersuchten Signalwege als auch die verbleibenden Lücken für eine definitive kausale Zuordnung in der komplexen humanen Physiologie. Künftige gut konzipierte randomisierte Studien mit längerer Dauer, objektiven Endpunkten und rigorosem Sicherheitsmonitoring werden erforderlich sein, um offene Unsicherheiten zu klären.

Quellen

• Effects of exogenous melatonin supplementation on health outcomes: An umbrella review of meta-analyses based on randomized controlled trials. Pharmacol Res. 2022. PMID: 34999224. DOI: 10.1016/j.phrs.2021.105938.
• Exogenous Melatonin and Sleep Quality: A Scoping Review of Systematic Reviews. PubMed. 2026. PMID: 41014554.
• Efficacy of melatonin for chronic insomnia: Systematic reviews and meta-analyses. Sleep Med Rev. 2022. PMID: 36179487.
• Adverse Events Associated with Melatonin for the Treatment of Primary or Secondary Sleep Disorders: A Systematic Review. CNS Drugs. 2019. DOI: 10.1007/s40263-019-00680-w.
• The short-term and long-term adverse effects of melatonin treatment in children and adolescents: a systematic review and GRADE assessment. EClinicalMedicine. 2023. DOI: 10.1016/j.eclinm.2023.102146.
• Comprehensive Effects of Melatonin Supplementation on Cardiometabolic Risk Factors: A Systematic Review and Dose–Response Meta-Analysis. Nutrients. 2025.
• Redox Biology of Melatonin: Discriminating Between Circadian and Noncircadian Functions. Antioxid Redox Signal. 2022. PMID: 35018802. DOI: 10.1089/ars.2021.0275.
• Hypoxic ischemic brain injury: animal models reveal new mechanisms of melatonin-mediated neuroprotection. Rev Neurosci. 2024. PMID: 38153803. DOI: 10.1515/revneuro-2023-0126.
• Melatonin for Spinal Cord Injury in Animal Models: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. J Neurotrauma. 2016. PMID: 26414869. DOI: 10.1089/neu.2015.4038.

Zusätzliche Primärliteratur und Metaanalysen, die inline zitiert werden, stammen aus Suchen in PubMed und Europe PMC (2021–2026). Alle Aussagen sind an identifizierbare DOIs oder PMIDs gebunden.

Alle besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.

Alle hier besprochenen Informationen und Produkte sind ausschließlich für den Labor- und Forschungsgebrauch bestimmt. Nicht für die Anwendung am Menschen oder in der Veterinärmedizin. Nicht zur Diagnose, Behandlung, Heilung oder Vorbeugung von Krankheiten bestimmt.