

8.2 Epiphysenhormon Melatonin

VON WOLFGANG BAYER UND MICHAEL MARTIN

Melatonin (N-Acetyl-5-methoxytryptamin) ist ein chronobiotisches Hormon, das vorwiegend in der Zirbeldrüse aus dem Neurotransmitter Serotonin und damit letztendlich aus der Aminosäure Tryptophan enzymatisch hergestellt wird. Da auch die enterochromaffinen Zellen des Darms über die enzymatische Ausstattung zur Synthese von Melatonin aus Tryptophan verfügen, werden bei tryptophanreicher Ernährung auch im Darm größere Mengen an Melatonin gebildet. Die Biosynthese von Melatonin in der Zirbeldrüse ist stark lichtabhängig, da die Expression des Enzyms N-Acetyltransferase unter der Einwirkung von elektromagnetischen Wellen verringert ist. Das hat zur Folge, dass die Melatoninspiegel im Plasma nachts bis zu zehnmal höher liegen als tagsüber. Melatonin wird im Organismus rasch abgebaut und eliminiert. Die physiologischen Funktionen von Melatonin sind vielfältig, da Rezeptoren für Melatonin in vielen Geweben nachgewiesen werden konnten. Die Hauptfunktion des Melatonins dürfte demnach in einer Synchronisation der Stoffwechselaktivität, d.h. in der Anpassung der Stoffwechselaktivität an den zirkadianen und jahreszeitlichen Rhythmus liegen. Melatonin beeinflusst also die unterschiedlichsten Regulationsmechanismen und somit z.B. die Körpertemperatur, den Schlaf, die sexuelle Aktivität, die Hämatopoese, Immunabwehr sowie die psychische Befindlichkeit. Therapeutisch ließen sich die regulierenden Effekte bei Schlafstörungen und Jetlag-Symptomen erfolgreich nutzen. Verschiedene Autoren vermuten noch weitere interessante therapeutische Ansatzpunkte für Melatonin. So wurde beispielsweise bei manisch-depressiven Patienten ein verminderter Melatoninspiegel in den depressiven Phasen nachgewiesen. Ebenso werden Beeinträchtigungen der zirkadianen Kortisolausschüttung bei un-

zureichenden Melatoninspiegeln beschrieben. Der positive Einfluss von Tageslicht (Lichttherapie) bei allgemein-depressiven Zuständen ist sehr wahrscheinlich auf eine verbesserte Melatoninregulation zurückzuführen, da unter Lichteinfluß der Melatoninspiegel absinkt bzw. bei unzureichendem Lichteinwirkung auch tagsüber erhöhte Plasmaspiegel sistieren.

Beachtenswert sind darüber hinaus die antioxidativen Eigenschaften von Melatonin, insbesondere gegenüber Hydroxylradikalen und Photooxidanzien.

Die körpereigene Melatoninproduktion kann durch die unterschiedlichsten Einflüsse verschoben oder vermindert werden, da die Epiphyse wohl ein auf Umwelteinflüsse sehr empfindlich reagierendes Organ ist. So können anhaltender Stress, Zeitverschiebungen durch Flugreisen, unnatürliche elektromagnetische Felder oder fehlende natürliche elektromagnetische Felder (durch Betonbauten), mangelnde Lichtreize und letztendlich der Alterungsprozess die Melatoninproduktion verändern. Da die Melatoninproduktion im Laufe des Lebens zurückgeht, kommt es mit zunehmendem Alter zu einer fortschreitenden Desynchronisation in der Regulation verschiedener Stoffwechselprozesse. Dies betrifft die alterstypischen Schlafstörungen ebenso wie die in späteren Lebensphasen nachlassenden Immunfunktionen oder auftretende psychische Veränderungen.

Die Bestimmung des Melatoninspiegels im ersten Morgenurin erlaubt eine Aussage über die Synchronisation, d.h. das koordinierte Zusammenwirken unterschiedlicher Stoffwechselaktivitäten, das für viele Körperfunktionen essentiell ist und mit dem Alter abnimmt.

Es ist heute belegt, dass Melatonin immunologische Vorgänge positiv beeinflusst, vor freien Radikalen schützt und die Zellalterung des gesamten Organismus nachweislich

bremst. Dieses Phänomen bewirkt wiederum, dass die Thymusdrüse stimulierende Impulse erhält, gekräftigt wird und somit das Immunsystem beeinflusst wird. In Tierversuchen ließ sich eindrucksvoll demonstrieren, dass mit Melatonin versorgte Mäuse virale und bakterielle Infektionen weit besser überstehen als die Tiere, die kein zusätzliches Melatonin erhielten. Weiterhin zeigten die Testtiere mit erhöhter Hormonzufuhr gegenüber Angriffen freier Radikale eine deutlich höhere Widerstandskraft.

Melatonin gehört zu den stärksten Antioxidantien. Das Hormon reduziert Genschäden die z.B. durch Umweltchemikalien hervorgerufen werden.

Melatonin verzögert Alterungsvorgänge und stimuliert das Immunsystem durch Aktivierung des Thymus und einer Erhöhung der Stresstoleranz.

Melatonin reguliert den Biorhythmus und verringert Störungen und Schäden die durch Schichtarbeit, Elektro-Smog oder Fernreisen entstehen.