



# Endorphine

Bei **Endorphinen** (*Endomorphine*) handelt es sich um Neuropeptide, also um von Nervenzellen gebildete Eiweiße. Der Name „Endorphin“ bedeutet „endogene Morphine“, worunter man **körpereigene Morphine** (Schmerzmittel) versteht. Insgesamt unterscheidet man drei verschiedene Hormon-Arten, wobei beta-Endorphine am besten untersucht sind:

- **alpha-Endorphine**
- **beta-Endorphine**
- **gamma-Endorphine**

Die folgende Darstellung bezieht sich auf beta-Endorphine.

## Bildung:

Bildungsorte der Endorphine sind **Hypothalamus** und **Hypophyse**, wobei diese Hormone aus einem Vorläuferprotein, dem Proopiomelanocortin (**POMC**), entstehen. Das POMC bildet der Hypothalamus, in der Hypophyse werden daraus neben anderen Stoffen (**ACTH, MSH, Lipotropin**) **Endorphine** (beta-Endorphin) abgespalten. Entsprechende Rezeptoren sind **Opiatrezeptoren** (*Opioidrezeptoren*), welche zur Gruppe der Zelloberflächenrezeptoren gehören. Sie befinden sich am Rückenmark, im Gehirn, im vegetativen Nervensystem und wahrscheinlich in weiteren Strukturen des Körpers. Beta-Endorphine binden an  **$\mu$ 1-**, an  **$\mu$ 2-**, an  **$\delta$ -** und an  **$\kappa$ -Rezeptoren**, welche alle zu den Opiatrezeptoren gehören. Die stärkste Affinität (Bindungsbestreben) besteht zu  $\mu$ 1-Rezeptoren, danach folgen  $\mu$ 2- und  $\delta$ -Rezeptoren. Zu  $\kappa$ -Rezeptoren besteht nur eine sehr geringe Affinität.

## Regulation:

Die Endorphin-Ausschüttung wird durch **Stress** und **Schmerzen** stimuliert. Auch bei Reizen zur ACTH-Ausschüttung, welches aus dem gemeinsamen Vorläuferprotein POMC entsteht, erhöht sich der Endorphin-Spiegel.

## Wirkungsmechanismus:

Die Wirkung der **Endorphine** erfolgt hauptsächlich über  **$\mu$ 1-Rezeptoren**, die sich an bestimmten Verschaltungsstellen der Nerven (Präsynapsen) befinden. An diesen Präsynapsen erfolgt die Informationsweiterleitung zwischen zwei Nerven über die Ausschüttung von **Botenstoffen** (Neurotransmittern) wie GABA (Gamma-Aminobuttersäure) oder Dopamin. GABA wirkt hemmend, Dopamin erregend auf nachgeschaltete Vorgänge. Durch die Endorphin-Bindung an den präsynaptischen  $\mu$ -Rezeptoren wird die GABA-Ausschüttung unterbunden und die Dopamin-Freisetzung erhöht.

## Funktion:



**Endorphine** besitzen eine schmerzlindernde (*analgetische*) Wirkung und machen den Menschen unempfindlicher gegen **Stress**. Unter anderem werden diese Hormone in lebensbedrohlichen Situationen ausgeschüttet und entfalten am **Rückenmark**, am Hirnstamm und anderen Teilen des Gehirns über eine Hemmung schmerzweiterleitender Nerven ihre analgetische Wirkung.

Außerdem beeinflussen die Endorphine Hormone vegetative Prozesse wie das Verhalten (unter anderem sexuelles Verhalten), das Hungergefühl, die Körpertemperatur oder die Darmbeweglichkeit (*Hemmung*). Eine Modulierung des **Immunsystem** (Verstärkung) durch diese Hormone ist ebenfalls beschrieben. Die Entstehung von Euphorie wird ebenfalls den Endorphinen zugeschrieben.

Diskutiert wird eine vermehrte Freisetzung von Endorphinen durch bestimmte Aktivitäten. Bisher stützt sich diese Theorie jedoch nur auf Tiermodelle und ist beim Menschen nicht bewiesen. Ebenfalls Gegenstand der Forschung ist die Freisetzung von Endorphinen bei langdauernder körperlicher Anstrengung mit mittlerer bis hoher Intensität. Bezeichnet wird dies als „runner's high“ (**Hochgefühl des Läufers**), welches dem Sportler mittels Hormonausschüttung eine Fortsetzung des Laufens trotz Schmerzen und Überschreitung der körperlichen Grenze ermöglicht und ein Hochgefühl (*Euphorie*) auslöst. Die Beeinflussung von Schmerzen durch die Hormone entfaltet sich über ein körpereigenes Schmerzhemmungssystem. Das Rückenmark erreichende Schmerzreize werden normalerweise ins **Gehirn** umgeschaltet und auf diese Weise wird die Schmerzempfindung bewusst gemacht. Endorphine beeinflussen diese Verschaltung, indem sie Einfluss auf das an der Schmerzwahrnehmung beteiligte Dopamin nehmen.

Durch bestimmte Maßnahmen kann die körpereigene Endorphin - Ausschüttung erhöht werden. Zu diesen zählen Hypnose, Meditation aber auch Akupunktur, Massage und der Geschlechtsverkehr. Vermutet wird ebenso eine Steigerung der Endorphin-Ausschüttung durch den Inhaltsstoff Capsaicin, der in scharfen Speisen vorkommt und an eine Form von Schmerzrezeptoren (*Capsaicin-Rezeptoren*) bindet.