



Enzyme können den Heilungsverlauf unterstützen

## Enzymtherapie bei Sportverletzungen

Bei der klassischen Behandlung von Sportverletzungen werden vor allem Symptome erfasst – eine kausale Therapie, die die Immunreaktionen des Körpers mit in Betracht zieht, ist die Ausnahme. Als sinnvolle Ergänzung der Behandlung bietet sich die Enzymtherapie an – eine Therapieform, die auf der Modulation des Zytokinspiegels basiert und die heute allein in Deutschland jährlich von 2 Millionen Patienten genutzt wird.

H. Münch

Sportliche Bewegung ist in allen Altersstufen absolut wichtig und sinnvoll. Die positiven Auswirkungen auf die physische und psychische Leistungsfähigkeit sind durch groß angelegte Studien und in der Literatur eingehend belegt. Insbesondere auch die signifikante Reduktion des Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen und Diabetes durch regelmäßige sportliche Betätigung ist hier zu nennen. Wie bei vielen Dingen im Leben, ist aber auch beim Sport die Kehrseite zu beachten. Nach Schätzungen Deutscher Sportverbände kommt es allein in Deutschland jährlich zu 4 bis 5 Millionen Sportverletzungen, die jährlich mit 10 Millionen verursachten Krankheitstagen auch auf das Bruttoinlandsprodukt einen messbaren Einfluss haben. Hierbei sind chronische Sportschäden und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen noch gar nicht berücksichtigt. Deshalb ist es sehr wichtig, im „Fal-

ausgelegt sein sollte, immunologische Abwehrreaktionen zu unterstützen.

Als erste Hilfe bei Sportverletzungen hat sich das hinreichend bekannte **PECH-Schema** (Pause, Eis, Compression, Hochlagern) bewährt. Darüber hinaus wird eine Schmerztherapie durchgeführt, die meist das bekannte NSAR-Spektrum erfasst. Allerdings werden mit diesem Vorgehen nur Symptome erfasst und weniger eine kausale Therapie hinsichtlich Immunreaktionen durchgeführt. An dieser Stelle bietet sich ergänzend eine Enzymtherapie an.

### Wie reagiert das Immunsystem auf Sportverletzungen?

Bei allen Verletzungen oder Schädigungen, die auf unseren Organismus einwirken, reagiert das Immunsystem mit

vorgänge wurden in den letzten Jahren immer besser erforscht. Heute sind die Abläufe weitgehend bekannt (Abb. 1). Insbesondere das Zusammenspiel verschiedener aktivierender und deaktivierender Zytokine bestimmt die Intensität und Dauer einer Entzündungsreaktion. Untersuchungen haben gezeigt, dass auf Ebene der Zytokine gerade proteolytische Enzyme (wie Bromelain, Papain, Lysozym) modulierend in das Entzündungsgeschehen eingreifen und den Heilungsverlauf verbessern.

### Was sind Enzyme?

Als das Leben auf unserem Planeten begann, war es eines der größten Probleme, auch bei den niedrigen Temperaturen ein- und mehrzelliger Lebewesen (ca. 35 °C) einen schnellen Stoffwechsel zu gewährleisten. Das war die evolutio-

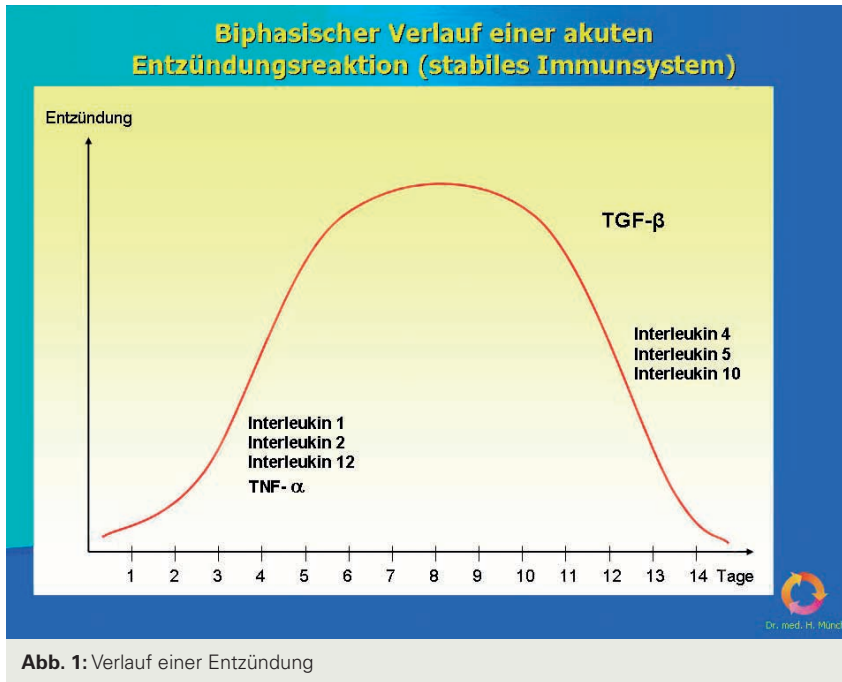


Abb. 1: Verlauf einer Entzündung

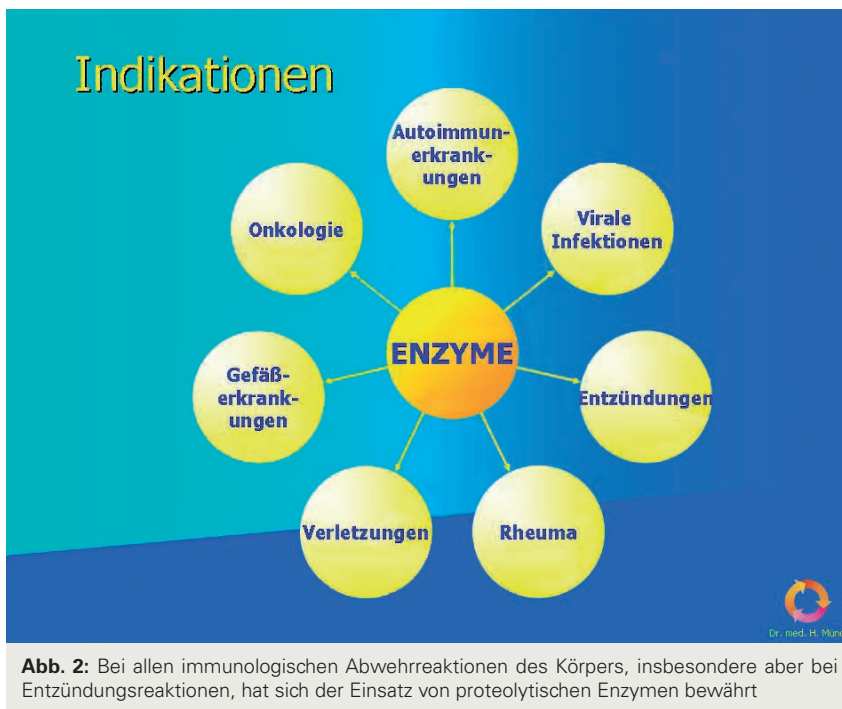


Abb. 2: Bei allen immunologischen Abwehrreaktionen des Körpers, insbesondere aber bei Entzündungsreaktionen, hat sich der Einsatz von proteolytischen Enzymen bewährt

Reaktionen beschleunigen und damit Leben überhaupt erst ermöglichen. Derzeit kennen wir im menschlichen Körper ca. 5.000 verschiedene Enzyme, die nach EC-Norm in sechs Klassen eingeteilt werden. Für die Prävention und Therapie von Entzündungen wie Rheuma, Krebs oder Diabetes rückte insbesondere die Gruppe der **Hydrolasen** in das Sichtfeld moderner Forscher.

Dem Arzt Max Wolf und dem Biologen Karl Ransberger fielen Anfang der 50er-Jahre unter den Hydrolasen vor allem die

**Proteasen** auf. Hierbei handelt es sich um Enzyme, die unter Hydrolyse Eiweißverbindungen spalten. Zu ihnen gehören zum Beispiel Bromelain aus der Ananas, Papain aus der Papaya oder auch Trypsin/Chymotrypsin aus dem Pankreas. Gab man diese Proteasen in die Blutbahn von Tieren, die vorher Verletzungen mit Entzündungen hatten, so heilten diese signifikant schnell aus.

Ransberger war es dann auch, der Anfang der 60er-Jahre in Deutschland die Medizinische Enzymforschungsgesell-

schaft (MEF e.V.) gründete und die Stoffgruppe der Proteasen wissenschaftlich auf ihr pharmakokinetisches und pharmakodynamisches Verhalten untersuchte. Die Forschungen bildeten die Grundlage für die Etablierung einer gänzlich neuen Therapieform, die heute allein in Deutschland jährlich von 2 Millionen Patienten genutzt wird.

## Wie wirken Enzyme?

Enzyme sind ihrer Tertiärstruktur säurelabile Moleküle und werden deshalb magensaftresistent in Tabletten oder Dragees verpackt. Auf nüchternen Intestinaltrakt appliziert, findet (früher bezweifelt, heute erwiesen) eine Resorption von bis zu 20% der Wirkstoffe in die Blutbahn statt.

Dort war die genaue Wirkungsweise lange Zeit nicht bekannt. Man vermutete, dass nach der Resorption aus dem Intestinaltrakt in die Blutbahn direkte katalytische Effekte des aktiven Enzymzentrums zu den therapeutischen Effekten führen würden. In der Traumatologie waren diese Effekte bereits für das Bromelain beschrieben worden. Hierdurch kommt es bei akuten Entzündungen zu einem schnelleren Abbau von Ödemen – eine Reaktion, die auf einer durch Proteasen bedingten Aktivierung des MPS (mononukleäres phagozytäres System) beruht – sowie zu einer Spaltung von Zellrümmern und Eiweißen, wie z.B. Albuminen.

Doch mit diesem Mechanismus allein ließen sich andere positive Therapieeffekte nicht erklären, wie sie zum Beispiel bei chronischen Entzündungen, Autoimmunerkrankungen oder in der Onkologie zu beobachten waren. So konzentrierte sich Mitte der 90er-Jahre die Forschung nicht mehr nur auf die Enzymmoleküle selbst, sondern auch auf deren Blutbahn-Transportmoleküle  $\alpha$ -1-Antitrypsin und  $\alpha$ -2-Makroglobulin, welche sich nach erfolgter Resorption direkt an Proteasen binden.

Durch diese Bindung erfahren alle Transportmoleküle (insbesondere das  $\alpha$ -2-Makroglobulin) eine Strukturänderung von der physiologisch eher inaktiven „Slow-Form“ in die aktive „Fast-Form“. Ab diesem Moment ändert sich das Bindungsverhalten gegenüber den über das physiologische Maß ausgeschütteten Zytokinen vehement: In der im Körper vorliegenden „Slow-Form“ kann ein Transportmolekül zwei Zytokine reversi-

Alle Immunreaktionen des menschlichen Körpers haben als Grundlage eine Veränderung des Zytokinspiegels. Diese Veränderung geht entweder in Richtung einer Aktivierung oder in Richtung einer Deaktivierung, zum Beispiel einer Entzündungsreaktion.

bel binden. In der aktiven „Fast-Form“ kann ein Transportmolekül bis zu fünf Zytokine irreversibel und langfristig aus der Blutbahn eliminieren. Mit diesen Forschungsergebnissen konnte man viele empirisch beobachtete Wirkungen von proteolytischen Enzymen wissenschaftlich über eine Modulation des Zytokinspiegels erklären.

Ein Beispiel: Werden bei akuten Entzündungen wie bei Sportverletzungen TNF- $\alpha$  und Interleukin-1/-2 ausgeschüttet, binden durch Enzyme aktivierte Transportmoleküle diese nach quantitativen Gesichtspunkten. Der Entzündungsschub wird wieder heruntergefahren. Hier erreichen Enzyme also ähnliche Wirkungen wie teure TNF- $\alpha$ -Antikörper. Wenn bei einer chronischen Entzündung vermehrt TGF- $\beta$  und Interleukin-4/-5 ausgeschüttet werden, binden die durch Enzyme aktivierten Transportmoleküle diese vermehrt und helfen so dem Körper, den Ablauf der chronischen Entzündung zu verbessern und zu steuern. Entscheidend ist in beiden Fällen die Modulation des Zytokinspiegels.

## Enzymtherapie in der Praxis

Die Erfahrung zeigt, dass eine Enzymtherapie zumeist zu folgenden Ergebnissen

führt, die auch in der Sportmedizin relevant sind:

- schnelle Reduktion von Ödemen und Schwellungen
- schnelle Reduzierung von Schmerzen
- in Kombination mit Bioflavonoiden Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes
- Verringerung chronisch entzündlicher Symptome wie Morgensteifigkeit der Gelenke, Gelenkschmerzen oder Bewegungseinschränkung.

Effekte über den sportmedizinischen Bereich hinaus sind eine generelle Verbesserung der Lebensqualität und die Verbesserung der Überlebensdauer bei Krebspatienten (durch TGF- $\beta$ -Reduktion). Für die Anwendung von Enzymen bei Sportverletzungen empfiehlt es sich, einige Tipps zu beachten:

- Bevorzugen Sie Enzymkombinationen (z.B. Bromelain, Papain, Lysozym) vor Monopräparaten, da mehrere Enzyme im Körper synergistische Effekte entwickeln.
- Bei akuten Traumata geben Sie kurzfristig (1 Woche) eine hohe Enzymdosis (z.B. 2-fache Tagesdosis) bei chronischen Entzündungen eine eher niedrige Dosis, dafür aber langfristig (über Monate).
- Kombinieren Sie Enzyme mit hoch dosierten Vitalstoffen, da Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente als

*Bei Sportverletzungen sollte der erfahrene Therapeut auf proteolytische Enzyme (Bromelain, Papain, Lysozym) zurückgreifen, da Enzyme immunmodulierend wirken und Traumata schneller ausheilen lassen.*

Co-Faktoren fungieren und Enzyme aktivieren. So aktiviert allein Zink über 150 verschiedene intrazelluläre Enzyme.

Diese Tipps gelten selbstverständlich auch für die Anwendung außerhalb der Sportmedizin. Bei chronischen Erkrankungen sollte die Wirkung von Omega-3-Fettsäuren und Bioflavonoiden mit den Effekten einer Enzymtherapie kombiniert werden. Bei chronisch Kranken und insbesondere bei Krebspatienten stellt eine Therapie mit Enzymen eine wichtige Säule in einem ganzheitlichen Konzept dar, ersetzt aber nicht die Nutzung auch anderer Biological Response Modifiers (BRM), wie z.B. Vitamin-C-Infusionen, Misteltherapie etc.

### Dr. med. Hellmut Münch

Arzt für Allgemeinmedizin  
Schwerpunkte: Immunologie  
und Anti-Aging  
Leiter der Medizinischen Enzymforschungs-  
gesellschaft (MEF e.V.)



Hauptstraße 64  
83246 Unterwössen

Tel.: (0 86 41) 83 13

kontakt@dr-h-muench.de

## Literatur

- [1] van Eimeren W, Biel G, Tuluweit K. Therapie traumatisch verursachter Schwellungen. München: Thieme; 1994.
- [2] Janeway CA. Immunologie. Heidelberg, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag; 2002.
- [3] Miehle K, Kleine M-W, Dittmar F-W. Systemische Enzymtherapie. München: MMV; 1996.
- [5] Werbach R. Nutriologische Medizin. Weil der Stadt: Hädecke; 2001.
- [6] Wrba H, Pecher O. Enzyme, Wirkstoffe der Zukunft. Landsberg: Ecomed; 1998.