

2.1.2 Golgi-Sehnenorgan

Golgi-Sehnenorgane liegen in den Sehnen eines Skelettmuskels und sind daher in Serie zum Muskel geschaltet. Sie haben die Aufgabe, in der Sehne des Muskels die mechanische Spannung zu messen – sie messen somit die Kraft, die an der Sehne des Muskels ausgeübt wird.

Von den Golgi-Organen führen Ib-Fasern in die Hinterhörner des Rückenmarks. Im Rückenmark spalten sich die Ib-Fasern in Kollateralen auf: Ein Teil der Kollateralen läuft zum ZNS und versorgt es mit Informationen über die aktuelle Muskelspannung. Andere Kollateralen ziehen zum Vorderhorn und werden auf ein hemmend wirkendes Interneuron umgeschaltet. Dieses hemmende Interneuron zieht zum α -Motoneuron des Muskels, zu dem die Sehne gehört. Eine Zunahme der Muskelspannung kann somit – vermittelt über ein Interneuron – das α -Motoneuron hemmen und den Tonus des Muskels herabsetzen.

Eine Aktivierung des Golgi-Sehnenorgans mindert also die Aktivität des eigenen α -Motoneurons und damit auch des eigenen agonistischen Muskels. Man nennt diese Art der Hemmung deshalb **autogene Hemmung**. Da zwischen der Ib-Faser und dem α -Motoneuron ein Interneuron zwischengeschaltet ist, wird über zwei Synapsen umgeschaltet. Es handelt sich damit um eine **disynaptische Hemmung**.

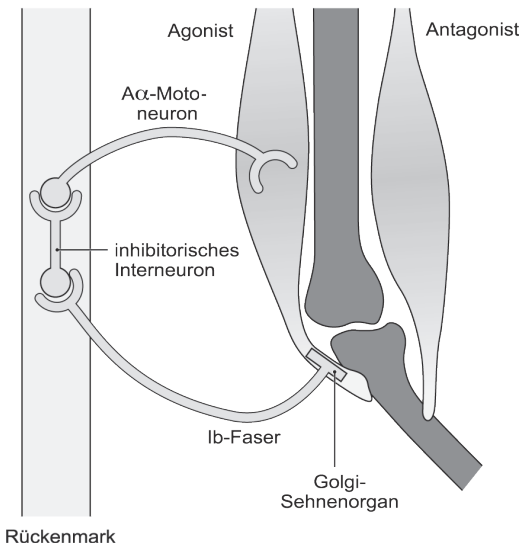


Abb. 13: Golgi-Sehnenorgan: autogene Hemmung

Übrigens...

Wahrscheinlich dient dieser Mechanismus zur raschen Feinregulierung der Muskelkraft. Bei nachlassender Muskelkraft verringert sich die Spannung in der Sehne, und die Aktivität des Golgi-Organes wird geringer. Somit verringert sich auch der hemmende Einfluss des Interneurons: Das α -Motoneuron wird desinhibiert und der Muskeltonus steigt wieder.

MERKE:

- Durch Dehnung der Sehne eines Muskels kommt es zur Aktivierung des Golgi-Sehnenorgans und damit zur Erregung afferenter Ib-Fasern.
- Diese Ib-Fasern erregen Interneurone, die die α -Motoneurone des eigenen Muskels hemmen (= autogene Hemmung).

2.1.3 Recurrente Hemmung

Die Axone der α -Motoneurone teilen sich noch auf Rückenmarksebene in Kollateralen auf. Ein Teil dieser Fasern zieht gar nicht aus den Vorderhörnern heraus zur Muskulatur, sondern dreht noch im Vorderhorn um und verläuft rückwärts auf ein wiederum hemmend wirkendes Interneuron. Dieses Interneuron wird auf das α -Motoneuron selbst umgeschaltet.

Wird ein α -Motoneuron erregt, hemmt es über diese rückläufigen Fasern selbst seine weitere Erregung.