

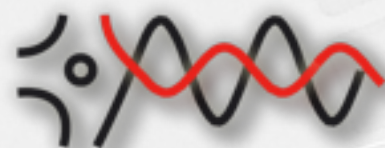
Physiologie

UE6

Spinale Reflexe

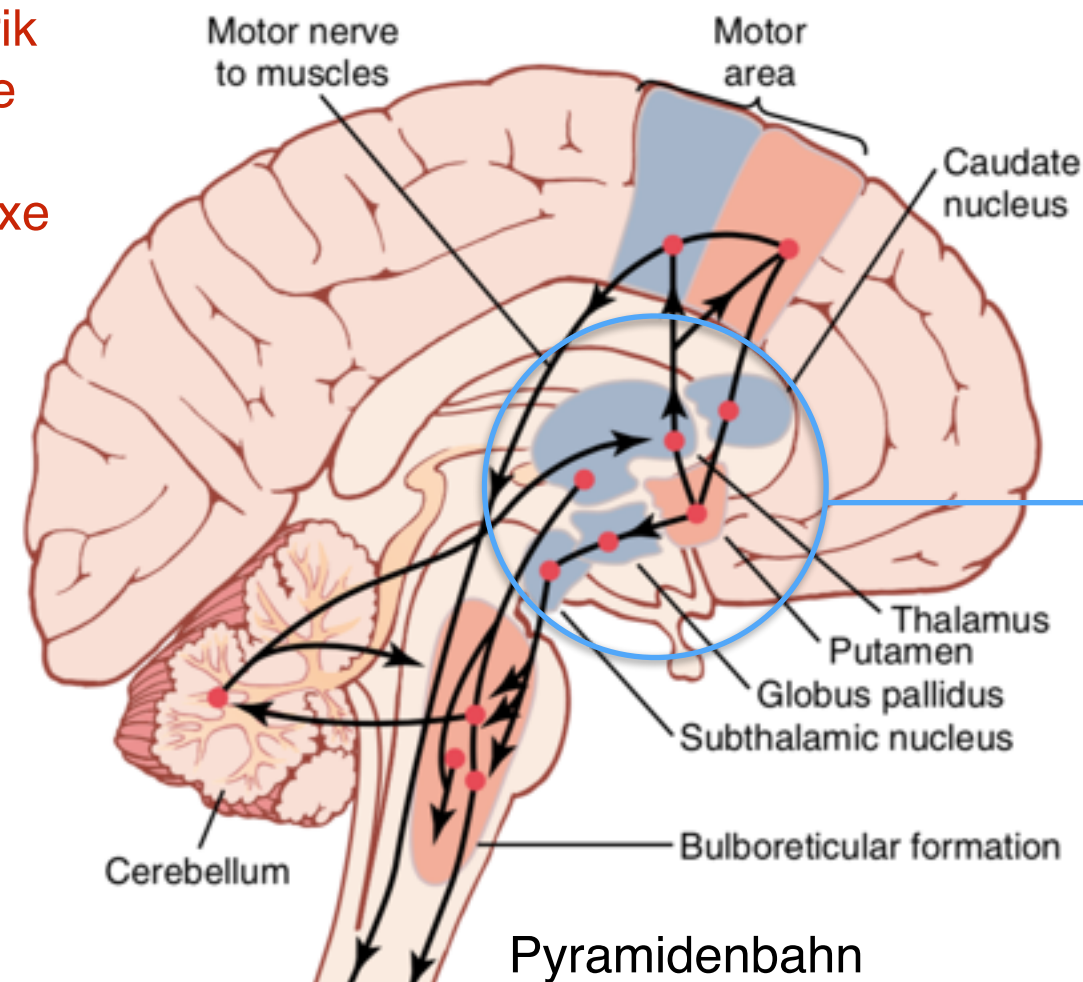
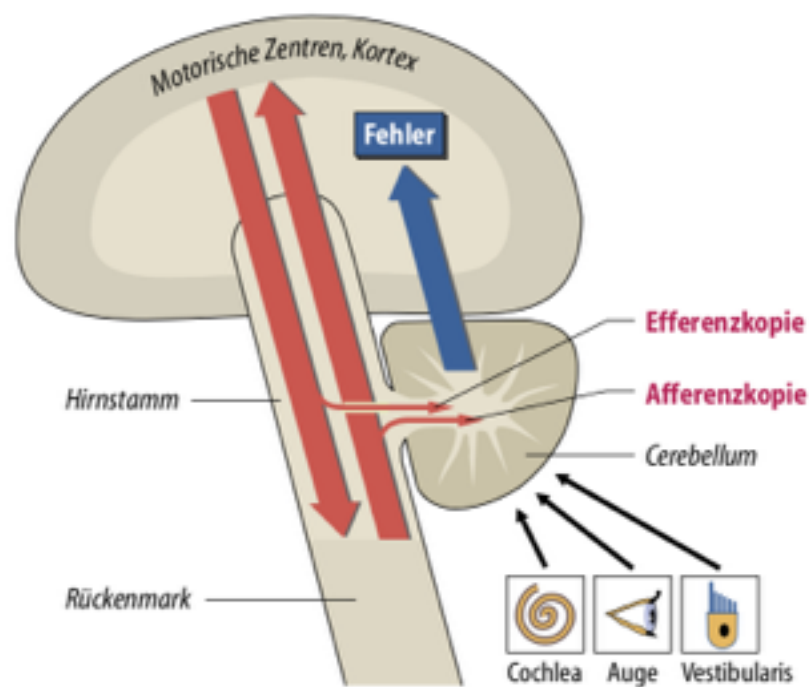
Fred Wouters

Molekulare & Zelluläre Systeme
Institut für Neuropathology
E-mail: fred.wouters@gwdg.de



Die Skelett- Motornerven Achse

Willkürliche Motorik
und Supraspinale
Kontrolle über
Rückenmarksreflexe

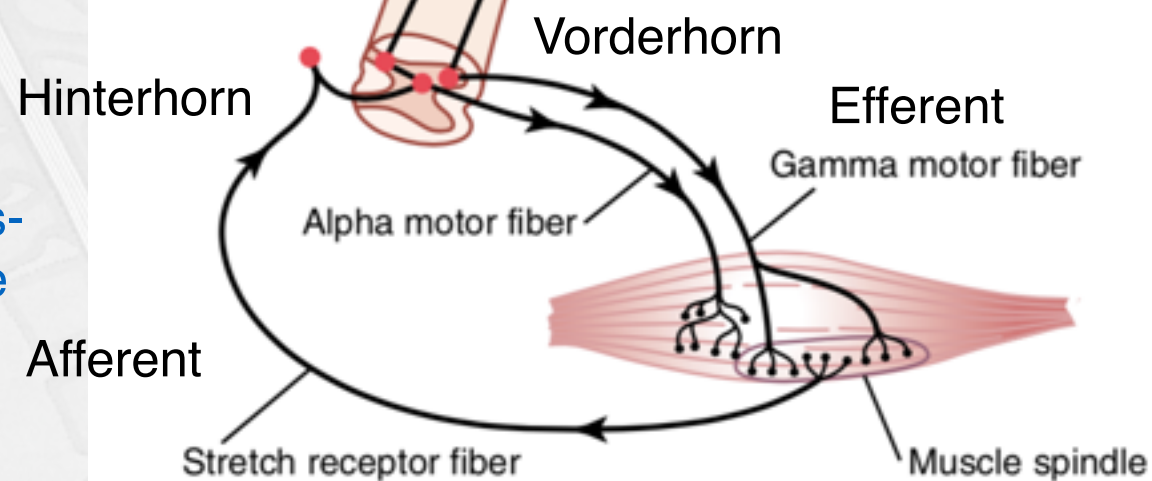


Basalganglien;
Überprüfung,
Verfeinerung
Motorrespons

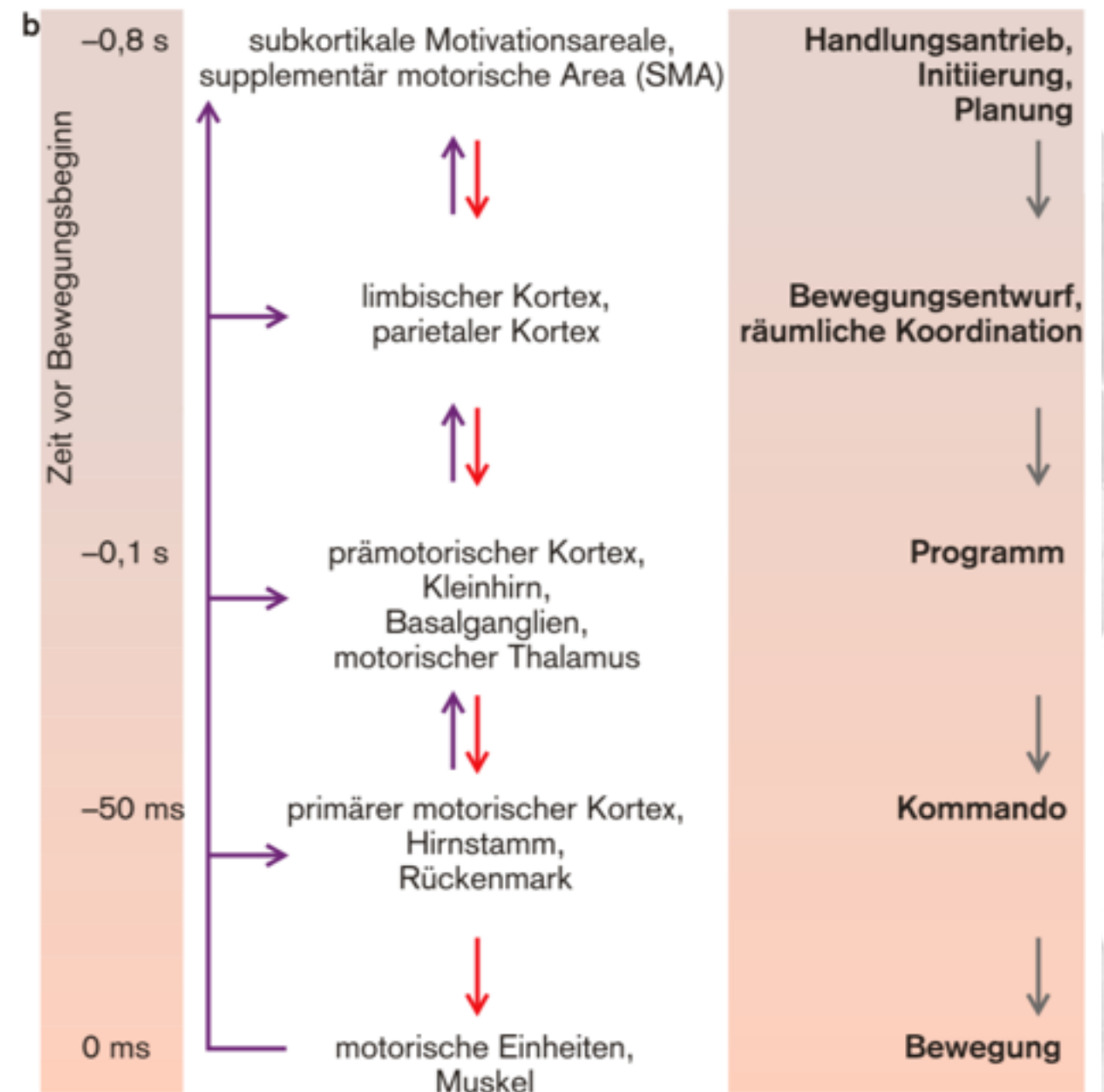
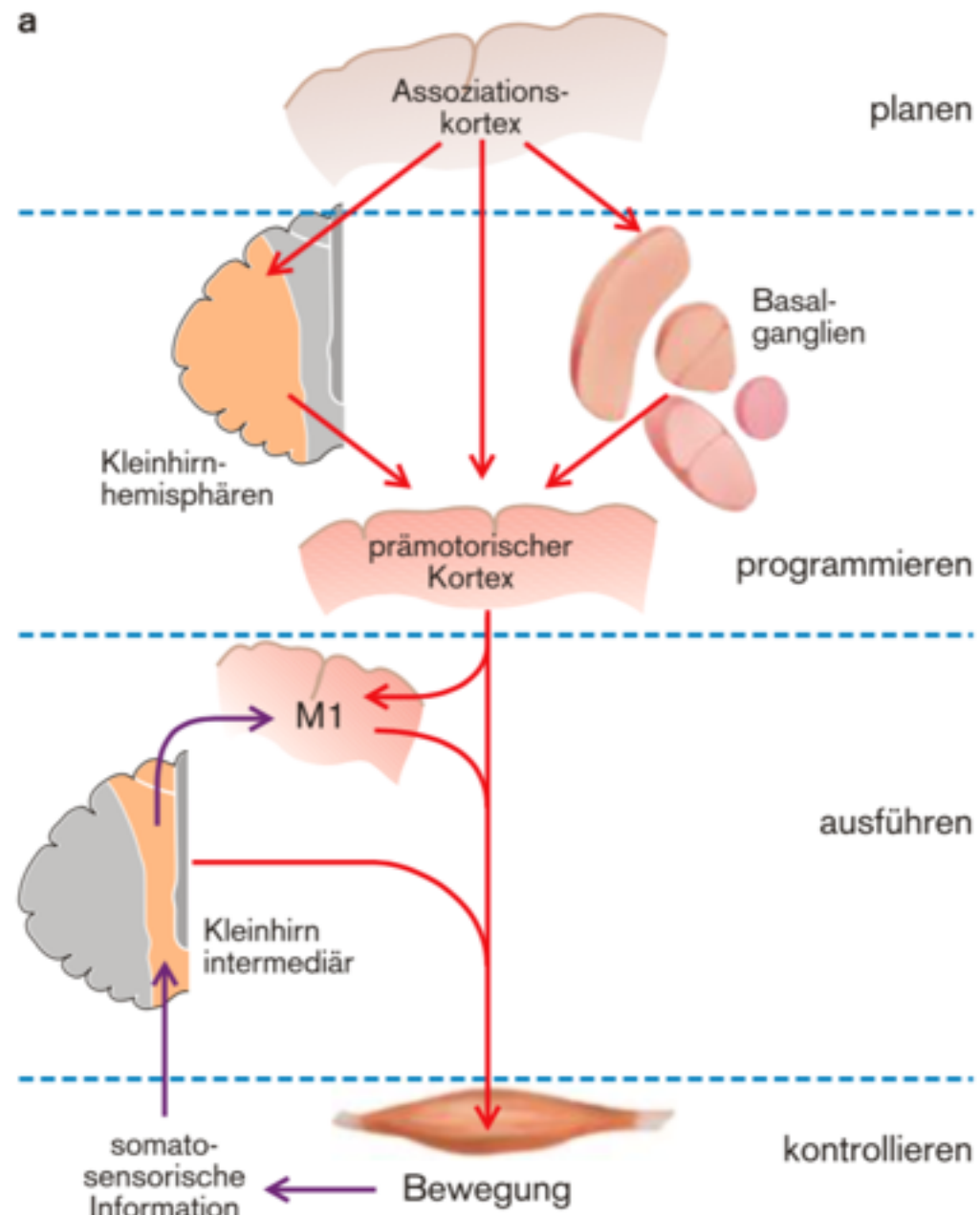
NB: Fehlfunktion M.
Parkinson

Kleinhirn: Abgleich Motorplan
mit Körperplan

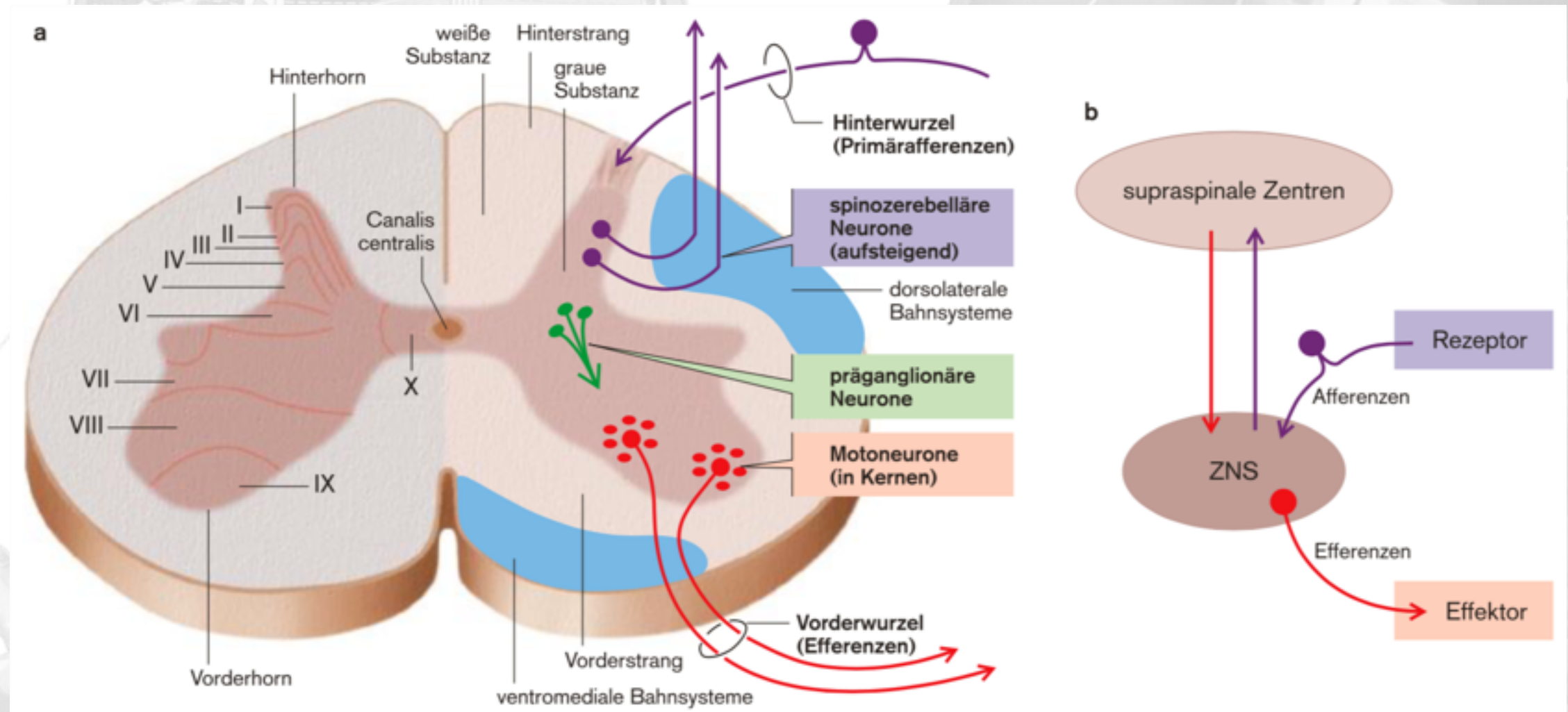
Rückenmarks-
reflexschleife



Das Ausführen einer willkürlichen Bewegung dauert...



Vieles kann aber unwillkürlich erledigt werden



Reflexe sind schnell

Corneareflex: 75 ms

Afferent: $A\beta$, 50 ms^{-1}

Efferent: $A\alpha$, 60 ms^{-1}

-> Weg = 1.5 m ?

-> 1 "Meteräquivalent" Zeitverlust
(Sensorik, Kontraktion)
ist 2x so lange als die NLG

photischer reflex: 250 ms

Retina-Aktivierung: 85 ms

Objekterkennung: 110 ms

Efferent: $A\alpha$, 60 ms^{-1} , 0.30 m, 5 ms
50 ms Kontraktion



1 mm @ 20 cm = Auflösungsgrenze Auge
5 mm Fliege wird erkannt

Fliege: $10 \text{ kmh} = 30 \text{ cm s}^{-1}$ auf Kollisionskurs

Fahrrad: $15 \text{ kmh} = 50 \text{ cm s}^{-1}$

Gesamtgeschwindigkeit: 80 cm s^{-1}

↓
20/80 s zeit, die Augen zu schliessen
sind 250 ms

Reflexe sind schnell

Finger 25 °C Kerntemp, 1 cm ø
1 cm tief in kochendem Wasser
Konduktivität 0.5, Q/dt zu **0.25 mm Tiefe**
(Übergang Epidermis-Dermis)
= 145 °Cs⁻¹, 14,5°C/100ms

Oberflächliche Thermosensoren
Afferent Aδ 10 ms⁻¹ 1m: 100ms

Aα 60 ms⁻¹ 1m :16 ms

50 ms Kontraktion

5 ms⁻¹ Bewegung 1 cm: 2 ms

Kontaktdauer = 171 ms



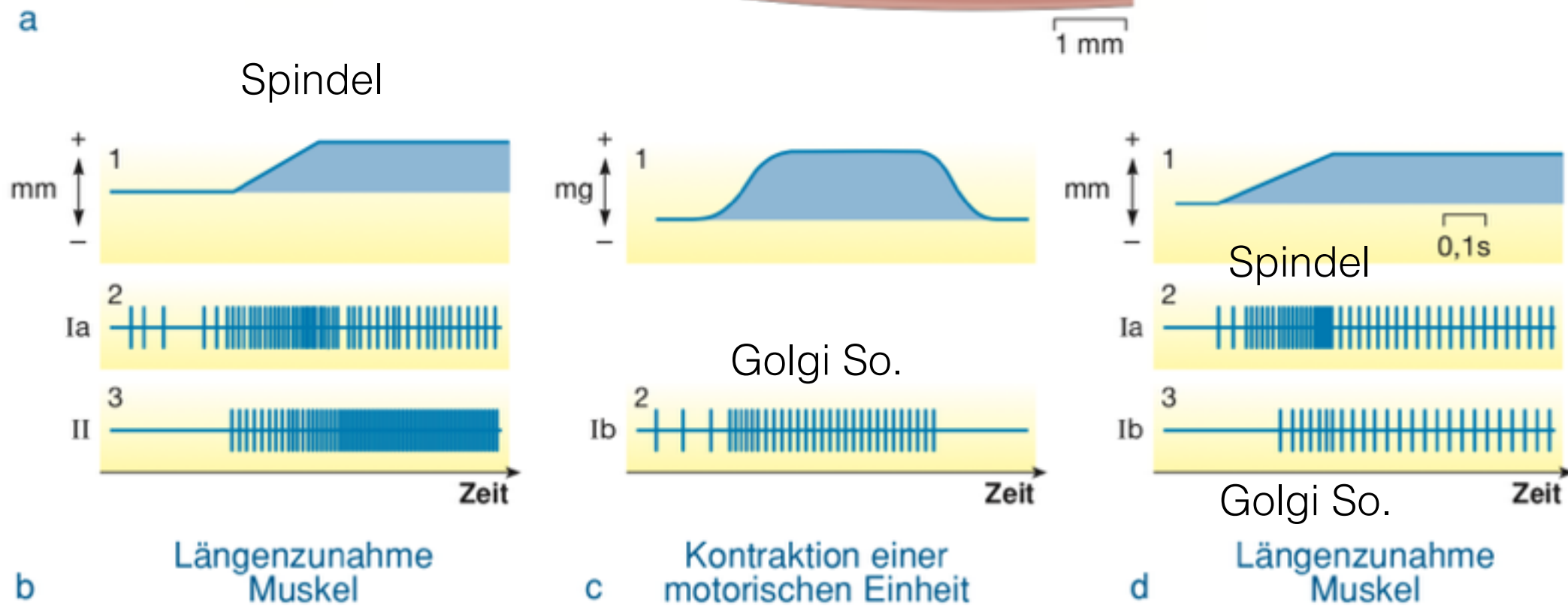
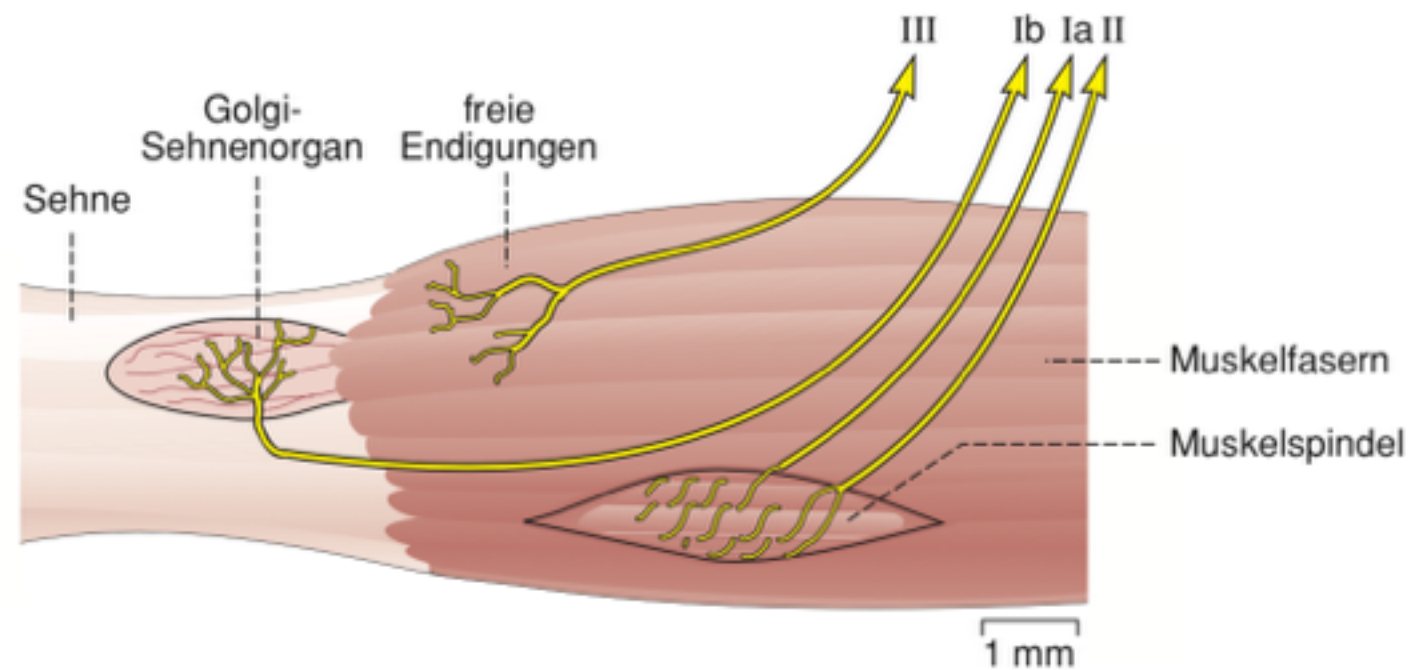
Temperatur @0.25 mm = 50°C

Gewebe-denaturierungsgrenze = 45°C

Verbrennung erster-zweiter Grad

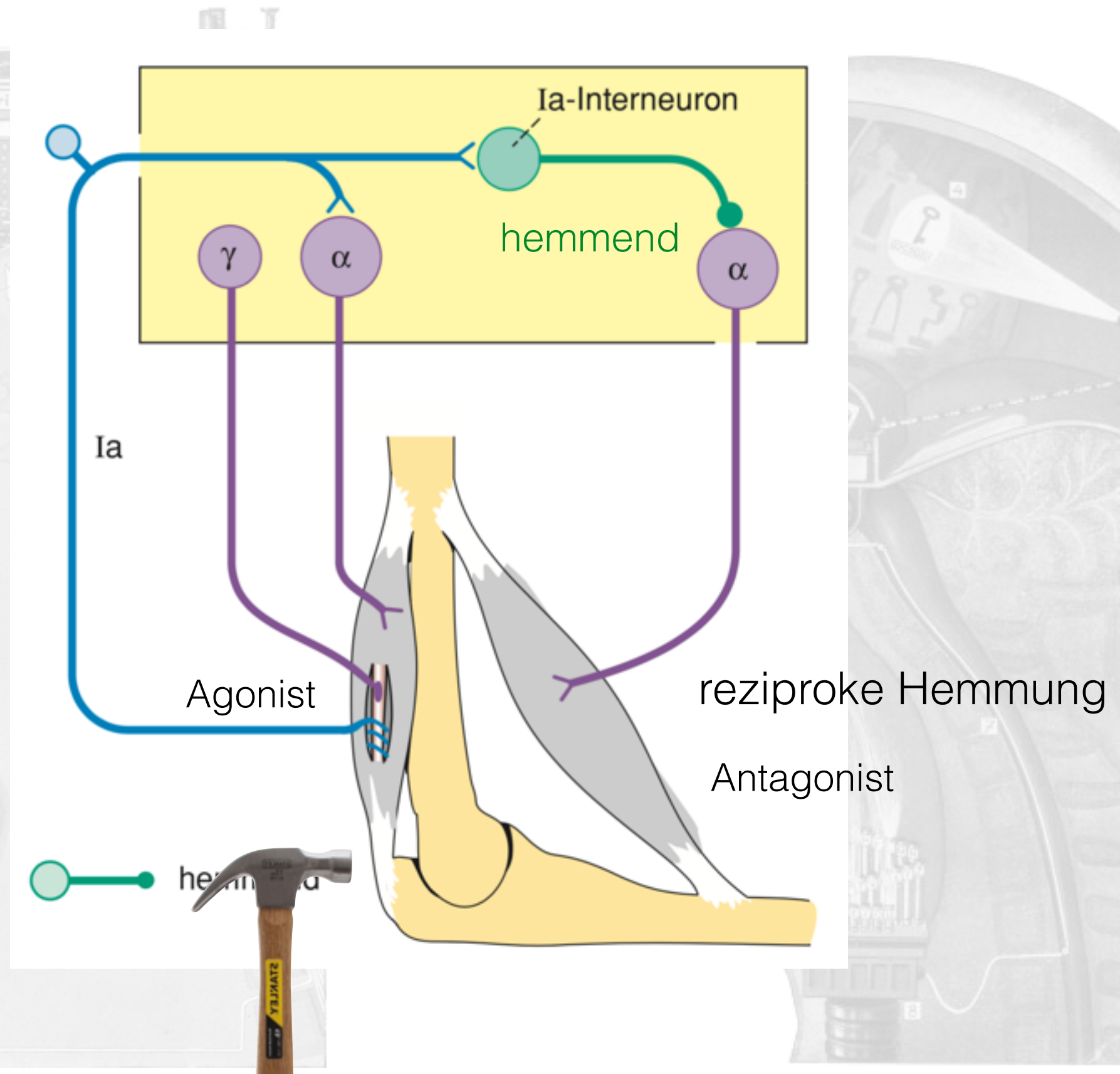


Propriozeptive Muskelsensorik

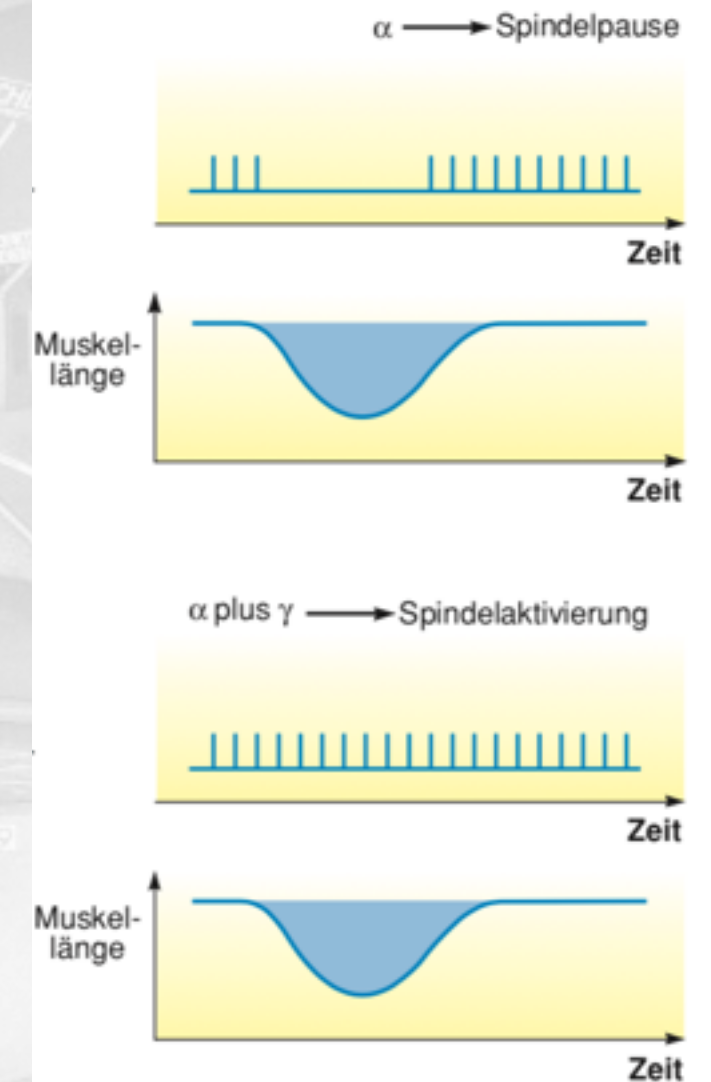
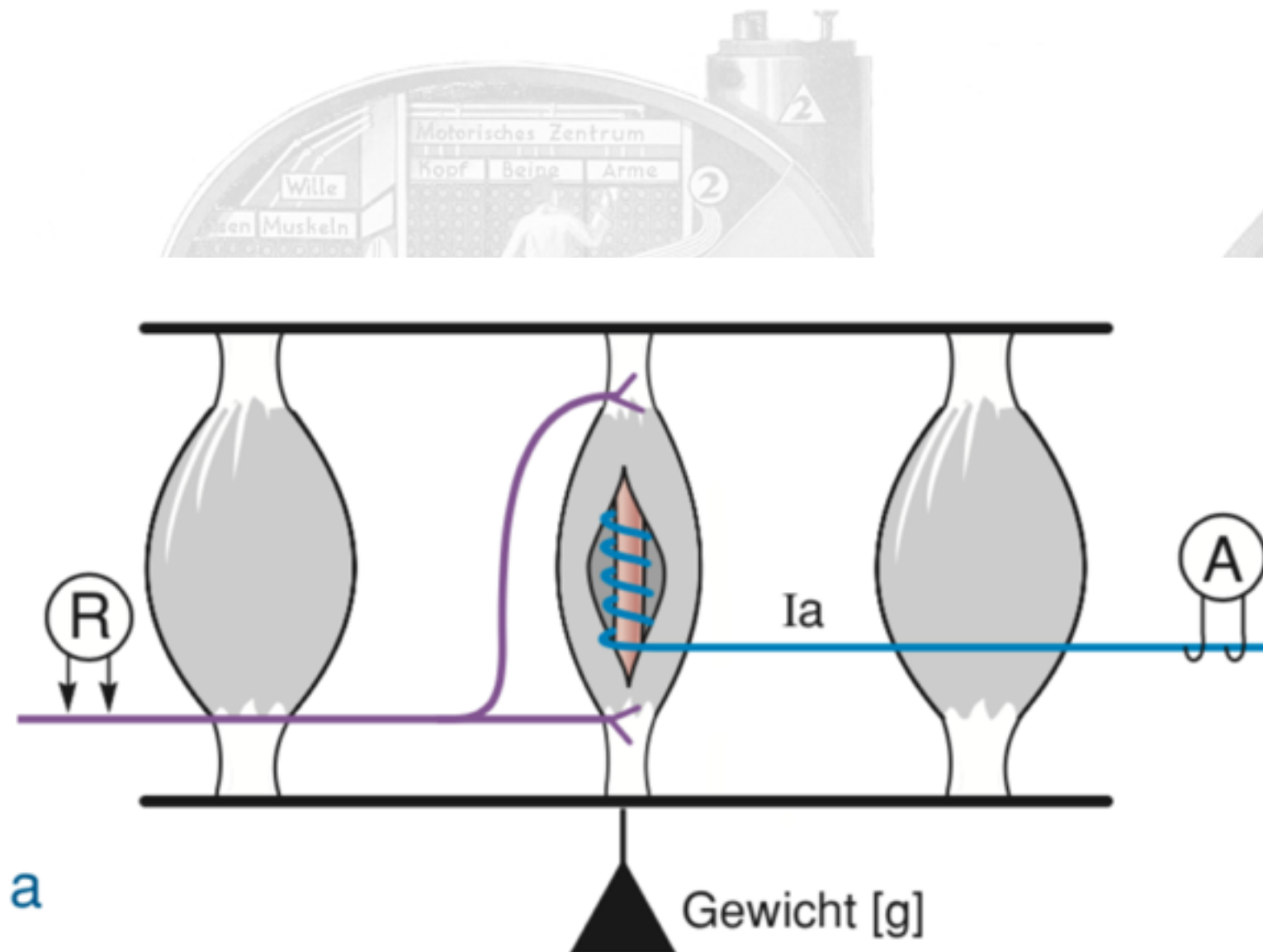


Monosynaptischer (Eigen-) Reflex

Aktivität
Gamma MN
wird zentral
gesteuert, ist
nicht Teil des
Reflexes

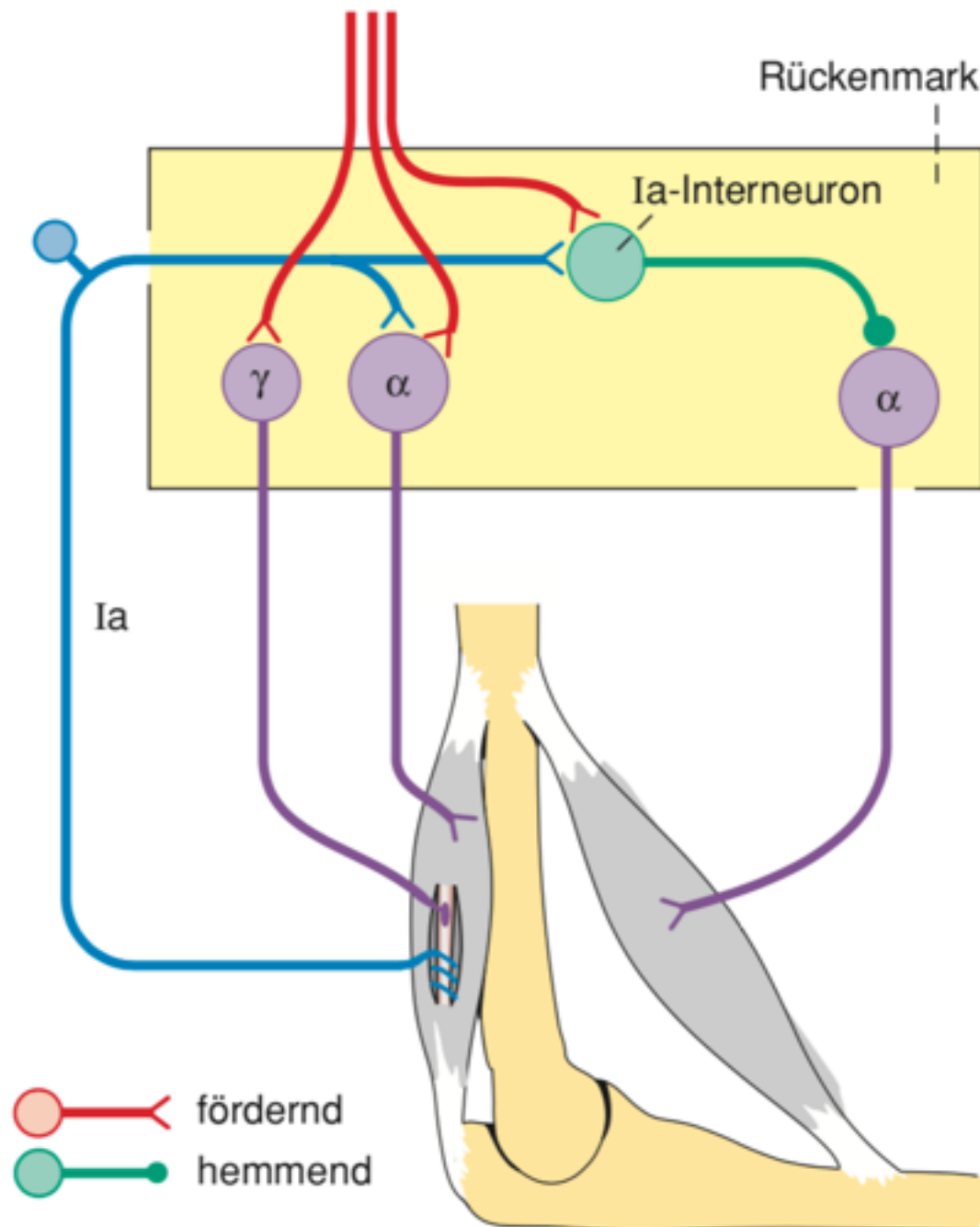


Gamma-Motoneuron Aktivierung passt die Längemessung einer bewussten Muskelaktivierung an



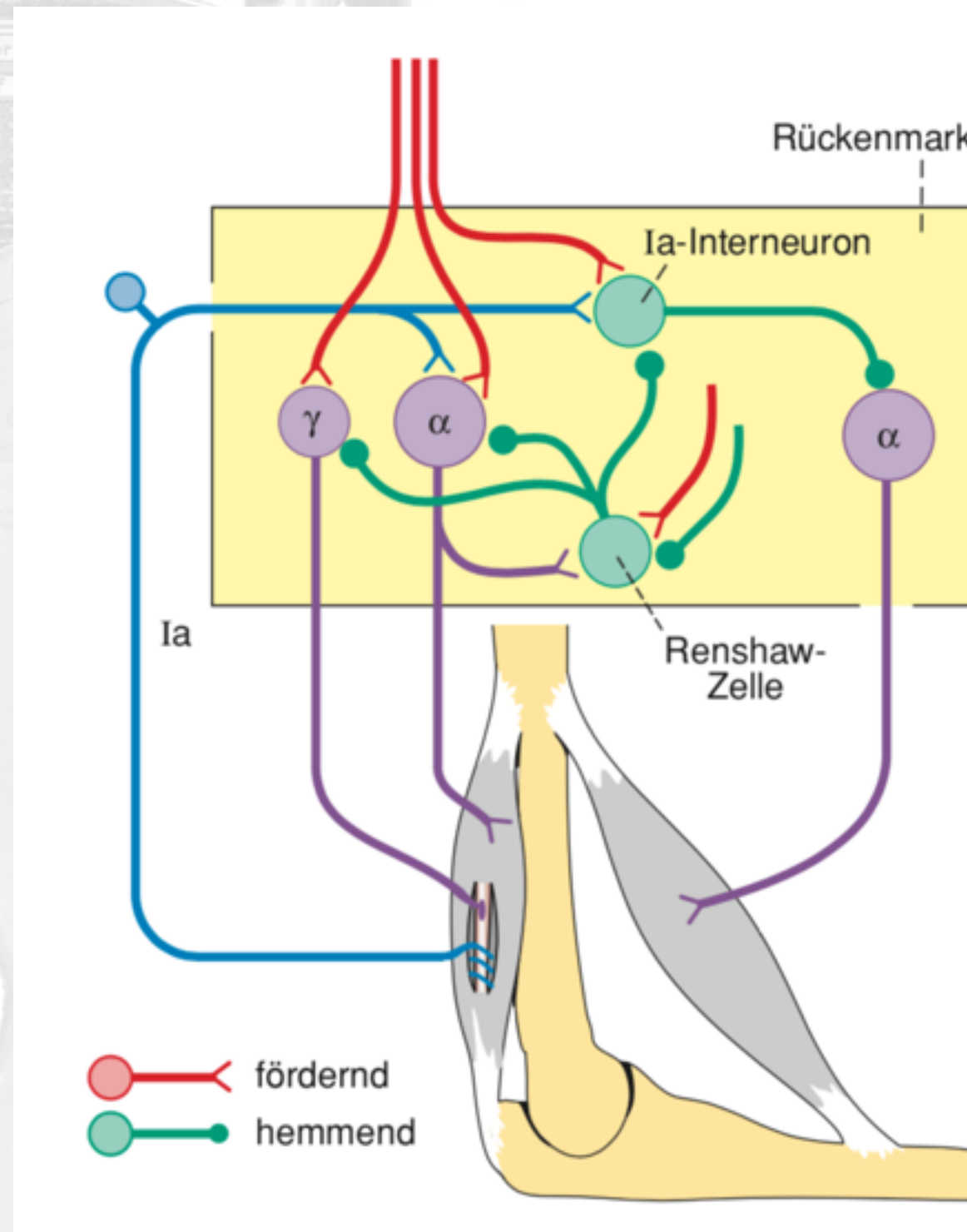
Alpha-Gamma Ko-Aktivierung bei einer bewussten Muskelkontraktion

zentrales Motor-Kommando



versichert den richtigen Ablauf

Weitere Steuerung der Kontraktion: zeitliche Begrenzung von Reflexen



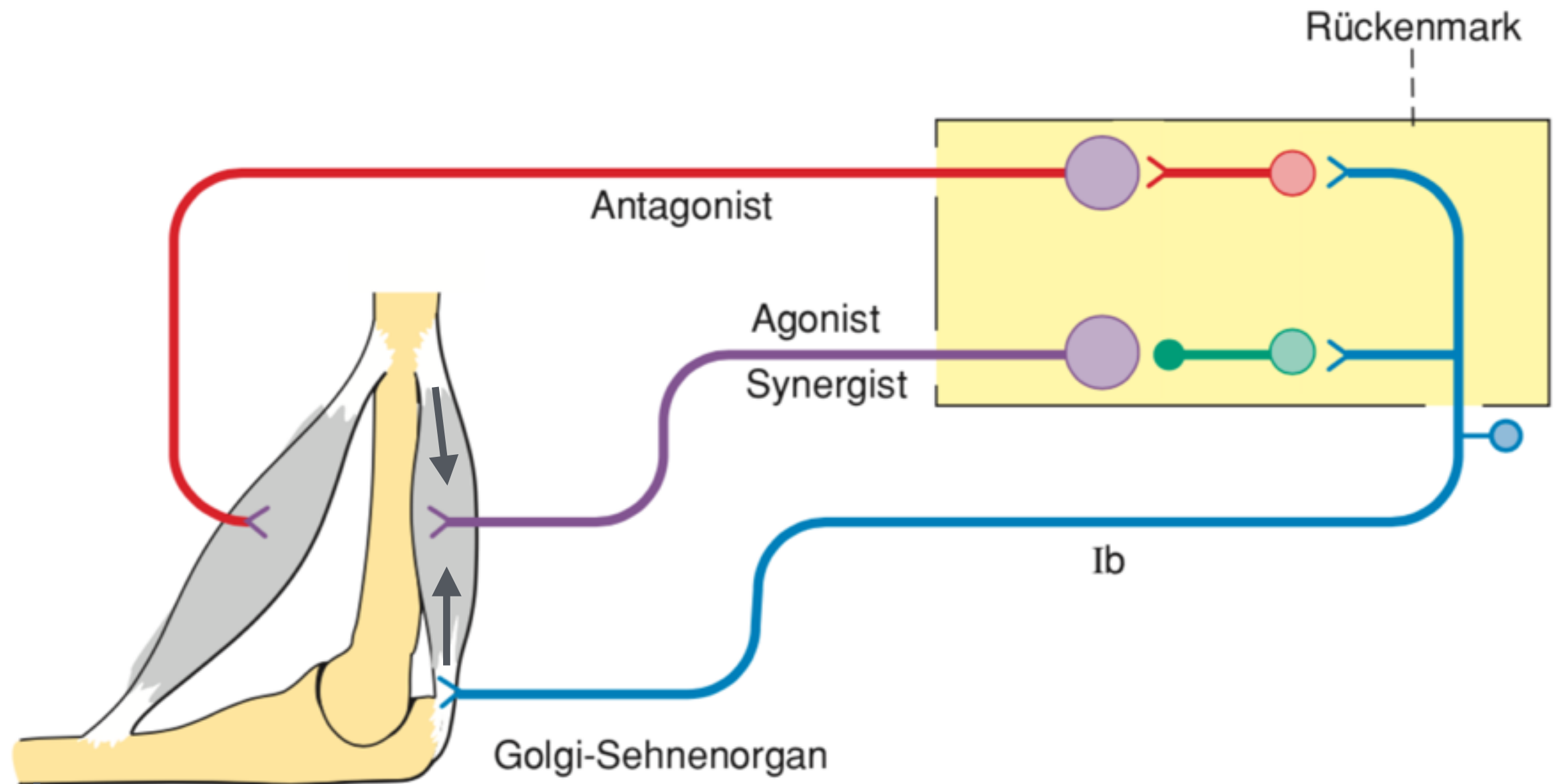
rekurrente
Hemmung durch
Renshaw Zellen

Reflexstille

Unmittelbar nach einem ausgelösten Reflex fällt ein nachfolgender Reflex geringer aus:

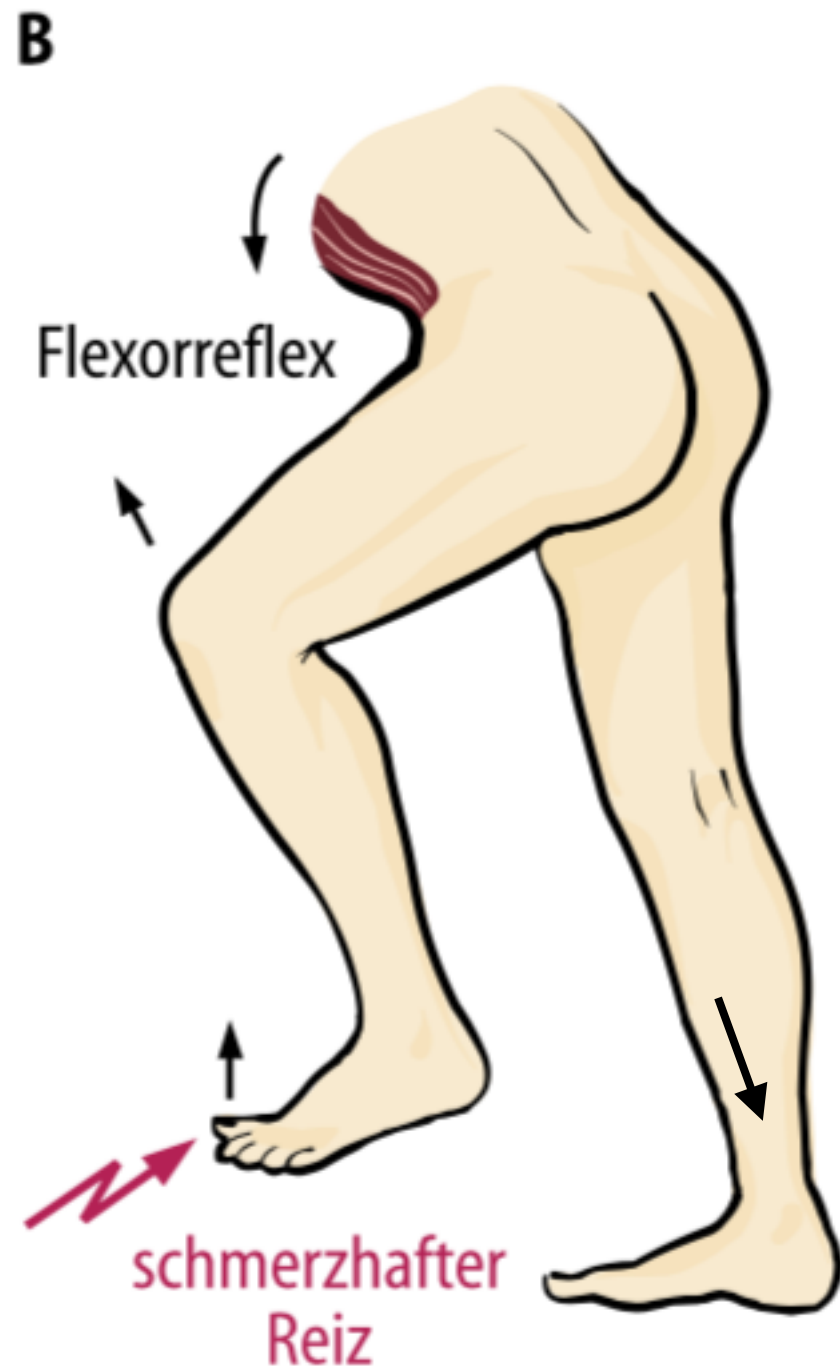
- Muskel Nachhyperpolarisation
- anhaltende Renshawhemmung
- fehlende gamma Motoneuronaktivität -> Spindelpause

Das 1b (Golgi-Sehnen) System reagiert ähnlich aber auf den homonymen Muskel

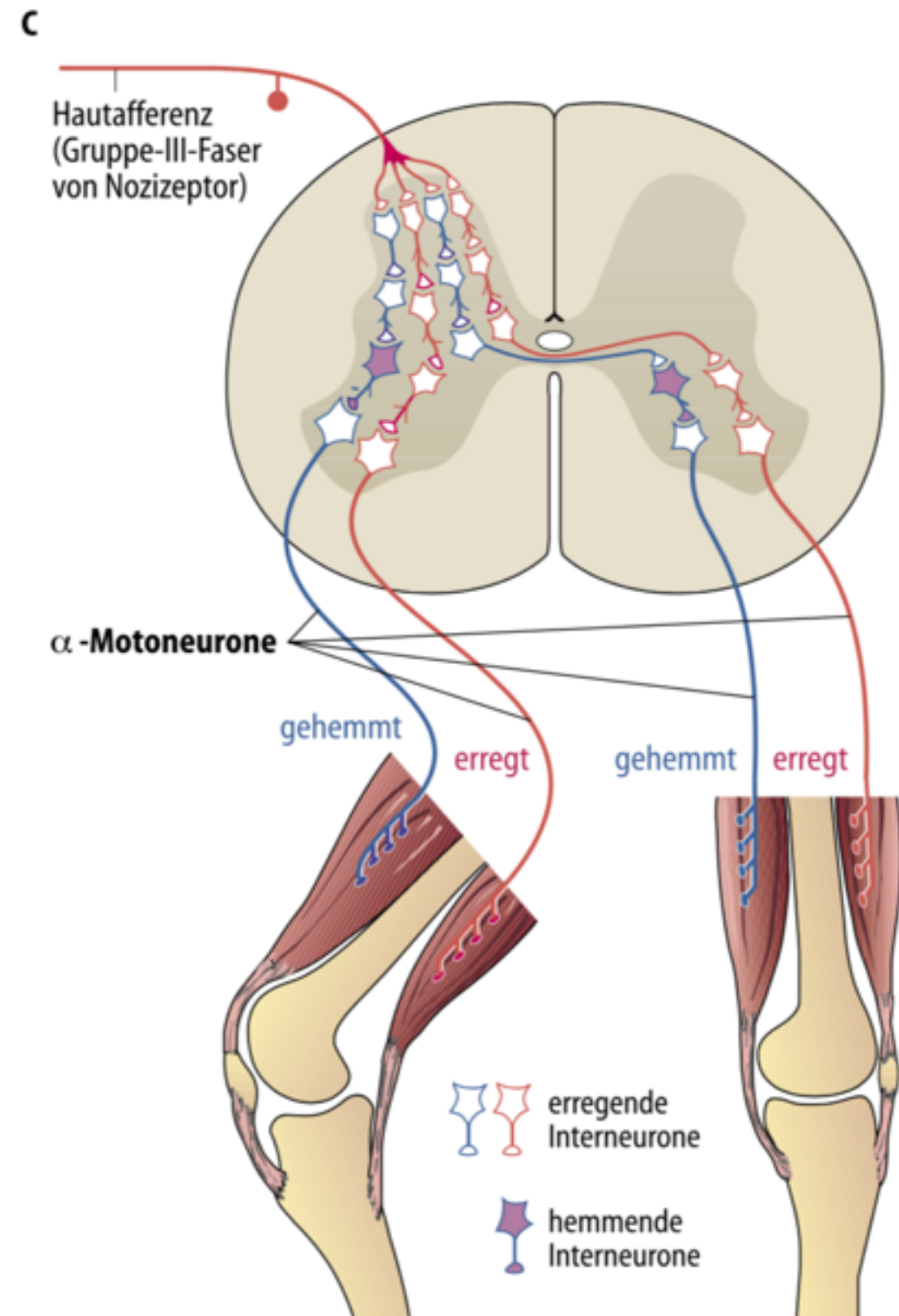


Gekreuzter Streck-Beuge Reflex: Polysynaptischer (Fremd-) Reflex

Fremdreflexen können sich über mehrere Rückenmarkssegmente ausdehnen



Aus: R. F. Schmidt, F. Lang, G. Thews – Physiologie des Menschen



ipsilateraler Flexorreflex und kontralateraler Extensorreflex