

Muskellammelser - Fysiologibogen, Nucleus

Forskellige stoffer kan påvirke muskelkontraktionen ved at gribe ind i impulsoverførslen i de neuromuskulære synapser. Dette er fx tilfældet med plantegiften kurare som de sydamerikanske indianere brugte på pilene i deres pusterør. Kurare binder sig til receptorerne på den postsynaptiske membran, men til forskel fra acetylcholin aktiverer kurare ikke receptorerne. Ionkanalerne åbnes derfor ikke, og muskelfiberens membranpotentiale forbliver uændret. Kurare er således en antagonist, se afsnittet "[Agonister og antagonist](#)". Så selvom der stadig kommer nerveimpulser og acetylcholin frigives til synapsespalten, kontraheres musklen altså ikke. Når indianerne ramte byttet, blev dets muskler derfor lammet.

Kurare kan også bruges til andet. For eksempel som muskelafslappende middel i små doser ved operationer i fuld narkose. Nu om dage anvender man dog syntetiske stoffer med samme virkning.

Eftersom vores vejrtrækning sker ved hjælp af skeletmusklers kontraktion, vil en forgiftning med kurare kunne medføre kvælning. Når muskelafslappende midler benyttes ved operationer, kobles patienterne derfor til en respirator som sørger for kunstig vejrtrækning.

Agonister og antagonist

I den medicinske forskning interesserer man sig for transmitterstoffer og deres effekt på receptorerne. Man skelner generelt mellem agonister og antagonist. Agonistiske stoffer som transmitterstoffer og hormoner der binder sig til receptorer, og som udøver en fysiologisk reaktion som fx at åbne receptoren. Antagonistiske stoffer som binder sig til receptoren, men uden at have den biologiske effekt. Antagonister blokerer med andre ord receptoren så der ikke sker en reaktion. Finder man derfor nye medikamenter med samme virkning som det naturlige transmitterstof, kaldes disse for agonister til den givne

Et andet stof der kan påvirke muskelkontraktionen, er giften fra bakterien *Clostridium botulinum*. Bakterien er årsag til den form for madforgiftning man kalder botulisme eller pølseforgiftning. Botulismegiftstoffet er et utrolig kraftigt virkende giftstof. Det virker ved at hæmme frigivelsen af acetylcholin i synapserne hvilket jo medfører at impulsoverførslen fra neuronet til muskelfiberen blokeres. Efter få dages infektion kan der derfor optræde lammelser og hvis der er tale om svære tilfælde, lammes åndedrætsmusklerne, og patienten dør.

Botulismegiftstoffets virkning udnytter man også i behandlinger. For eksempel anvender man lægemidlet Botox til behandling af svære spasmer. Botox indeholder netop et rensset protein som er produceret af *Clostridium botulinum*. Giftstoffet har også fundet vej til skønhedsklinikkerne idet Botox anvendes i behandlingen af rynker. Midlet sprøjtes i mikrodoser ind omkring rynken – fx en dyb panderynke – og når de små muskler i området så afslappes, reduceres rynken.

receptortype. Andre kemiske stoffer kan imidlertid også binde sig til receptorerne.

Transmitterstoffet acetylcholin binder sig til to forskellige acetylcholinreceptorer. Den ene er den nikotine type, den anden er den muscarine type. Den nikotine acetylcholinreceptor er ligandstyret og har fået dette navn fordi nikotin bindes kraftigt til denne receptor, man siger at nikotin har en stor affinitet til den nikotine receptortype, se figur 23 a. Når acetylcholin binder sig til receptoren, sker der bl.a. en muskelkontraktion. Nikotin virker som agonist til acetylcholin og da nikotin nedbrydes langsommere i synapsen af acetylcholinesterase,

så opleves virkningen kraftigere. Læs om synapser i kapitlet om Nervesystemet.

Den muscarine type er en G-koblet receptor, bindingen bevirker et fald i hjerterytmen.

En vigtig antagonist er naloxone som konkurrerer med heroin om pladserne på opioidreceptorerne.

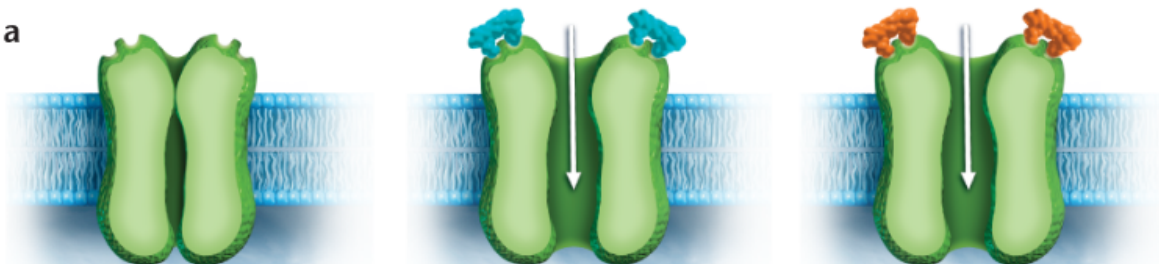
Denne effekt har en konkret anvendelse i forbindelse med narkomaner der har taget for meget heroin, og som er ved at dø. Indsprøjter man naloxone i en vene, vil naloxone gå ind og overtage pladserne på opioidreceptorerne hvorefter narkomanen vågner op i løbet af nogle få minutter, se figur 23 b.

Nikotin-Ach-receptor

Acetylcholin bindes,
og receptoren åbner

Nikotin har samme effekt
som acetylcholin

a



Opioid receptor

Heroin bindes,
og receptoren åbner

Naloxone konkurrerer med
heroin om pladsen og
receptoren blokeres

b



Figur 23.

a. Nikotin som agonist til acetylcholin på den nikotine acetylcholinreceptor.

b. Naloxone som antagonist til heroin på den opioide receptor.