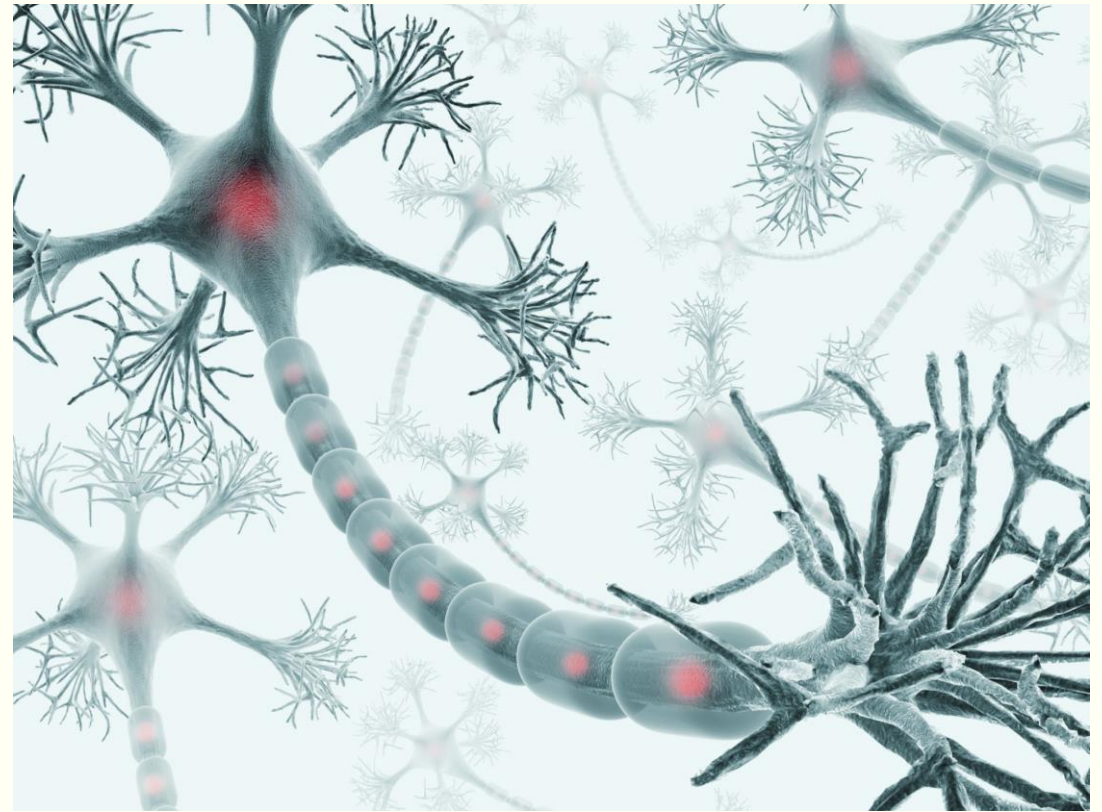


신경세포와 교세포

1주차



<https://www.verywellmind.com/what-is-a-neuron-2794890>

이번주차 살펴볼 내용

1. 신경세포

- 1) 신경세포의 구성 요소
- 2) 신경연접과 신경전달물질
- 3) 신경세포의 손상과 언어병리

2. 교세포

- 1) 교세포의 구조와 기능
- 2) 교세포의 손상과 언어병리

이번주차 학습목표

신경세포의 구조 및 기능에 대해 설명할 수 있다.

교세포의 종류와 기능에 대해 설명할 수 있다.

신경세포와 교세포의 손상으로 유발되는 다양한 언어병리에 대하여 설명할 수 있다.

신경세포와 교세포

- 신경계(nervous system)를 구성하는 세포

1. 신경세포(neuron)

- 신경신호를 전달하면서 언어를 형성
- 근육의 움직임을 통해 말이나 삼킴 활동이 가능

2. 교세포(neuroglia, glial cell, glia)

- 신경세포들을 물리적으로 지지하고, 여러 가지 대사기능 수행

1. 신경세포(neuron)

- 신경세포 내에서 혹은 다른 세포에 전기·화학적 신경신호를 전달하여 신경적 기능을 이끌어내는 역할
 - 신경신호가 전달되면 운동을 일으키거나, 감각을 느끼거나, 침 또는 땀을 흘리거나 하는 등의 활동이 이루어짐
 - 신경세포 내 : 전기신호
 - 신경세포 간 : 화학신호
- 자극 전달방식에 따라 운동 신경세포와 감각 신경세포로 나뉨

신경세포

```
graph TD; A[신경세포] --- B[세포체]; A --- C[돌기]; A --- D[축삭]; A --- E[축삭종말];
```

세포체

돌기

축삭

축삭종말

1) 신경세포의 구성 요소

- 세포체, 돌기, 축삭 등

- 세포체(cell body, soma) : 핵과 핵 주위부

- 인접한 신경세포로부터 정보를 받아들이고 통합하는 중추 역할

- 수상돌기(dendrite) : 세포체로부터 뻗어 나온 돌기 중 1개 이상의 짧은 돌기(1mm 이하 길이)를 지칭

- 인접한 신경세포로부터 신호를 전달받아 세포체로 보내는 역할

1) 신경세포의 구성 요소

- 세포체, 돌기, 축삭 등

- 축삭(axon) : 여러 개의 돌기 중에서 가장 길게 뻗어 나온 줄기

- 신경세포는 1개당 대부분 1개의 축삭이 있음

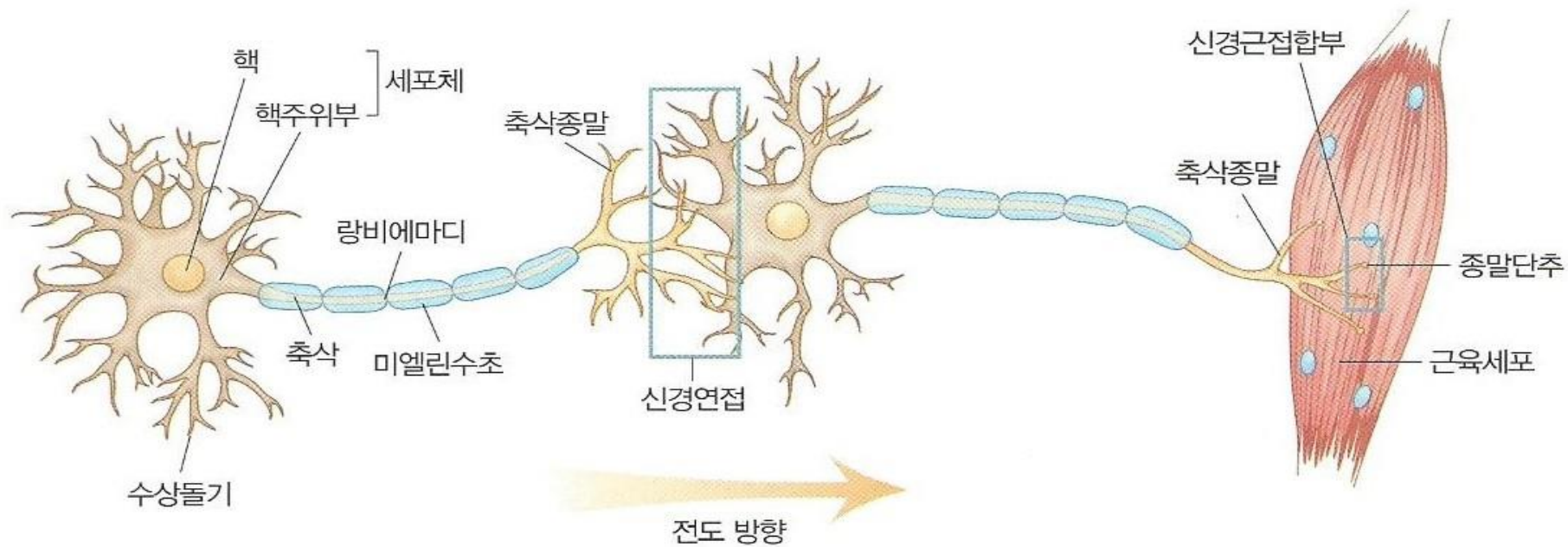
- 세포체에서 통합된 신경신호를 세포내에서 전도시키고 다른 세포로 전달해 주는 역할

- 축삭이 모여 다발을 이루면 신경섬유(nerve fibers)가 형성됨

운동신경세포의 구조

그림 2-1 전형적인 운동신경세포의 구조

운동신경세포는 세포체, 축삭, 수상돌기, 축삭종말 등으로 이루어져 있으며, 축삭의 끝은 다른 신경세포나 근육세포 등과 연결되어 있다.

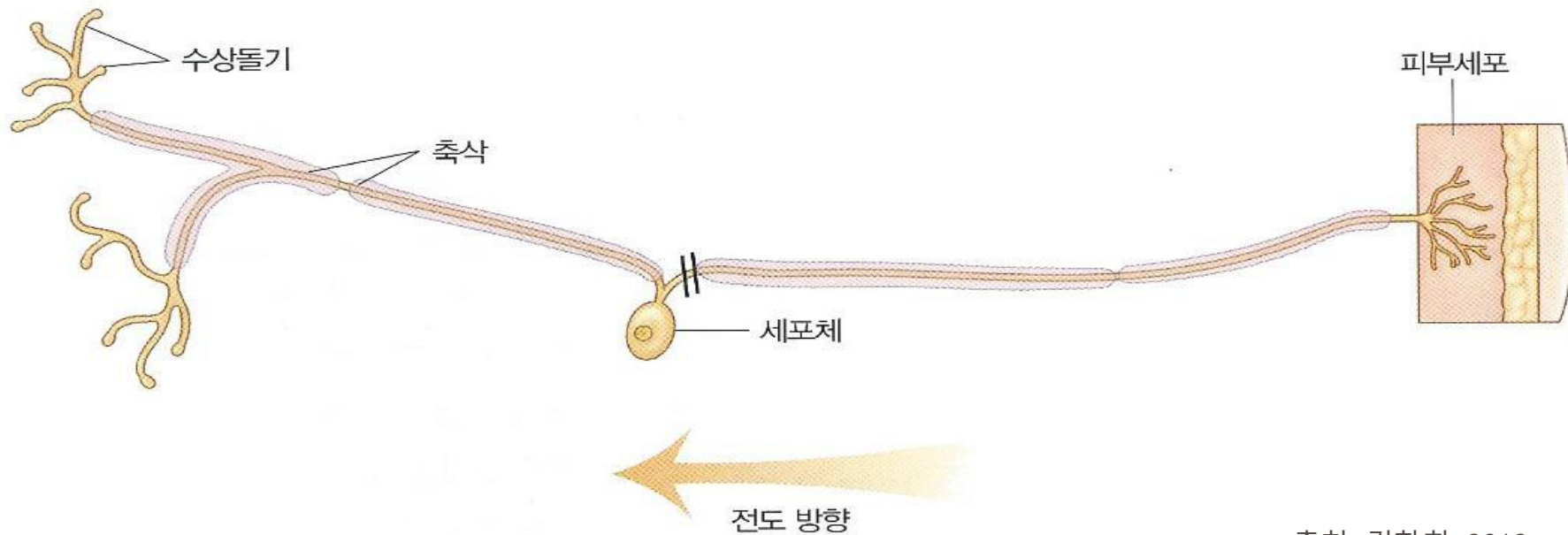


<출처: 김향희, 2012, p.13>

감각신경세포의 구조

그림 2-2 전형적인 감각신경세포의 구조

감각신경세포는 축삭과 수상돌기가 직접 연결되어 있고, 세포체는 축삭 줄기에서 좀 떨어진 측부에 위치한 세포로 구성되어 있다.



<출처: 김향희, 2012, p.14>

축삭(axon)

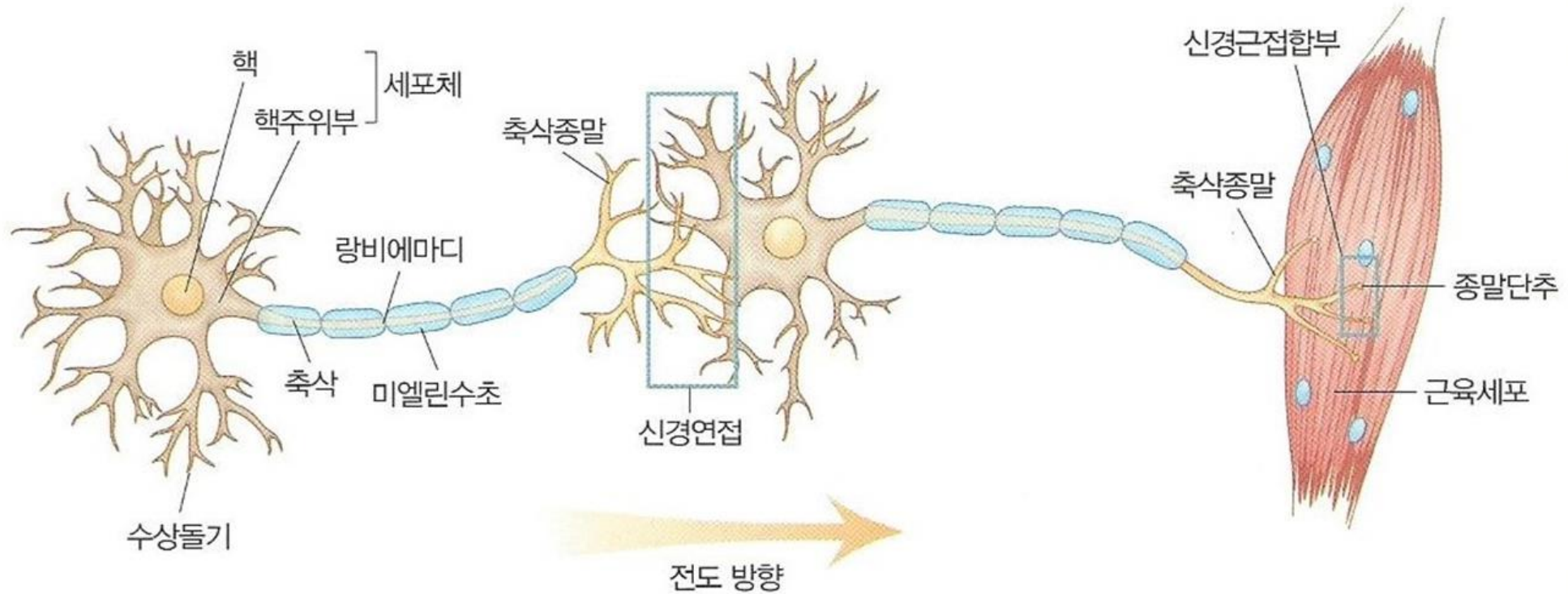
- 축삭이 모여 형성된 신경섬유 다발이 중추신경계에 많이 있음
 - '다발'을 의미하는 용어는 여러 가지!
 - 경로(pathway)
 - 로(tract)
 - 섬유다발(fasciculus)
- 축삭이 모여 기능이 확실한 경로를 이루는 것을 지칭
- 척수에 있는 척수다발 : 섬유단(funiculus), 기둥(column) 등
 - 대뇌나 뇌간 등에 있는 각(peduncle), 섬유띠(lemniscus)
 - 뇌신경이나 척수신경과 같은 말초신경도 신경세포의 축삭으로 이루어짐

축삭(axon)

- 여러 겹의 얇은 흰색 미엘린수초(myelin sheath)로 감싸여 있음
 - 미엘린수초는 주위의 다른 신경세포의 전기적 간섭을 효과적으로 차단하는 전기 절연의 기능
 - 신경세포의 전도 속도를 빠르게 함
 - 미엘린수초의 두께가 두꺼울수록 전기절연의 기능이 활발해지므로 전도 속도가 빨라짐
 - 미엘린수초는 교세포에 의해 만들어짐
 - 중추신경계 : 희돌기교세포(oligodendrocyte)에 의해 만들어짐
 - 말초신경계 : 슈반세포(Schwann cell)에 의해 생성
 - 랑비에 마디(node of Ranvier) : 축삭의 중간 중간에 일정한 간격으로 끊겨 수초가 없는 틈새
 - 신경신호는 랑비에 마디 사이들을 뛰어 넘으면서 전달 속도가 빨라짐

그림 2-1 전형적인 운동신경세포의 구조

운동신경세포는 세포체, 축삭, 수상돌기, 축삭종말 등으로 이루어져 있으며, 축삭의 끝은 다른 신경세포나 근육세포 등과 연결되어 있다.



<출처: 김향희, 2012, p.13>

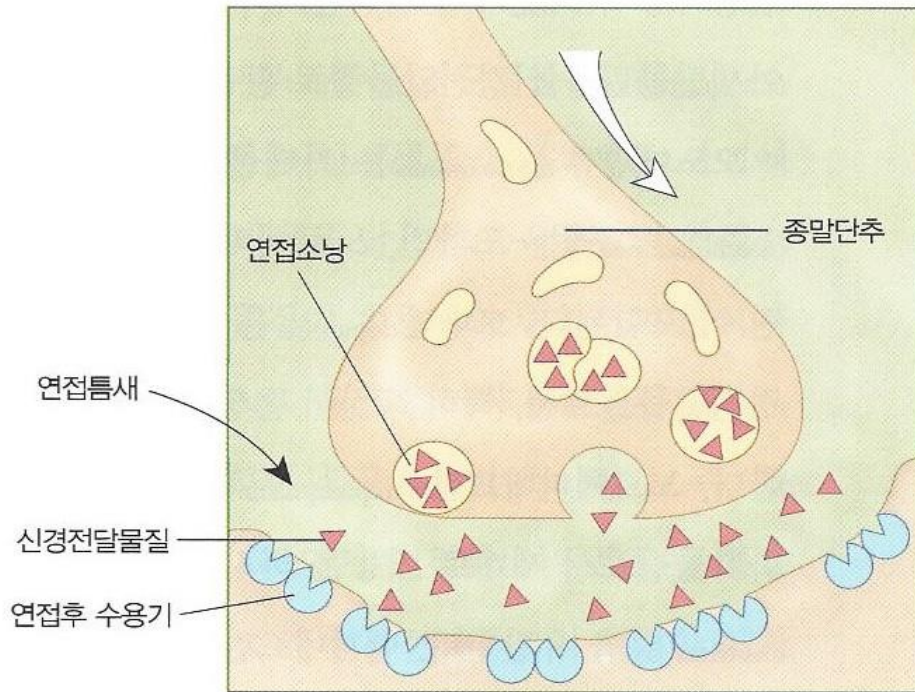
2) 신경연접과 신경전달물질

- 신경연접(시냅스, synapse) : 축삭의 끝과 수상돌기의 말단이 연결된 부분
 - 축삭종말(axon terminal)의 종말단추, 연접틈새, 연접 후 수용기 등으로 구성
 - 종말 단추의 연접소낭(synaptic vesicle)에는 신경전달물질이 들어 있음
- 신경전달물질(neurotransmitter) : 신경연접의 연접 틈새(synaptic cleft)를 건너 인접 세포의 연접 후 수용기(post-synaptic receptor)를 자극하여 수상돌기로 신경신호를 전달하는 화학물질
 - 흥분성(excitatory) vs. 억제성(inhibitory)

신경연접

그림 2-3 신경연접

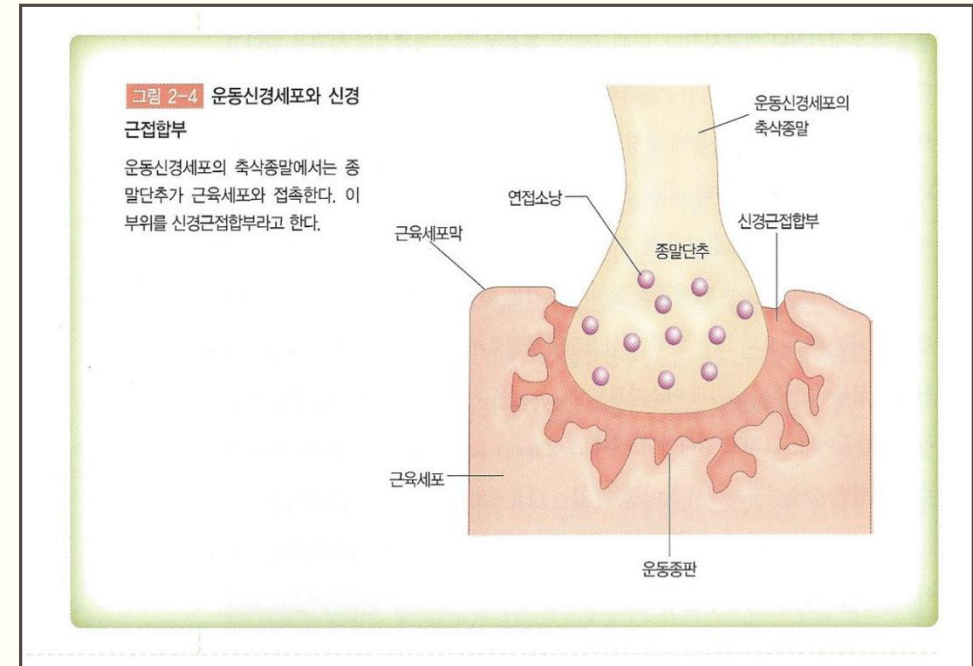
신경연접은 종말단추, 연접틈새, 연접후 수용기로 이루어져 있다. 종말단추에는 신경전달물질로 채워져 있는 연접소낭들이 있다.



<출처: 김향희, 2012, p.17>

신경근접합부 *neuromuscular junction*

- 신경연접이 근육세포와 접촉하는 부위
- 신경근접합부에서는 신경세포와 근육세포 상에 화학적 전달이 이루어짐
- 신경신호에 의해 자극을 받으면 축삭종말(axon terminal)의 연접소낭(synaptic vesicle)에서 신경전달물질이 방출됨
- 신경전달물질이 수용기와 결합하여 생긴 종판전위(end-plate potential)가 근육세포를 자극하여 근육을 수축시킴



<출처: 김향희, 2012, p.18>

3) 신경세포의 손상과 언어병리

- A. 세포체의 손상과 언어병리
- B. 축삭의 손상과 언어병리
- C. 신경연접의 손상과 언어병리
- D. 신경근접합부의 손상과 언어병리
- E. 근육섬유의 손상과 언어병리

신경세포의 손상과 언어병리

손상부위		언어병리 현상
세포체 손상	대뇌피질	실어증(aphasia), 말실행증(apraxia of speech), 경직형 마비말장애(spastic dysarthria), 편측 상부운동신경세포형 마비말장애(unilateral upper motor neuron dysarthria), 삼킴장애(dysphagia)
	대뇌피질하	과다운동형 마비말장애(hyperkinetic dysarthria), 과소운동형 마비말장애(hypokinetic dysarthria), 연결피질 실어증(transcortical aphasia)
	소뇌	실조형 마비말장애(ataxic dysarthria), 삼킴장애(dysphagia)
	뇌간	이완형 마비말장애(flaccid dysarthria), 실조형 마비말장애(ataxic dysarthria), 삼킴장애(dysphagia)

신경세포의 손상과 언어병리

손상 부위	언어병리 현상
축삭 손상	전도실어증(conduction aphasia), 연결피질실어증(transcortical aphasia) 혼합형 마비말장애(mixed dysarthria) : 다발성경화증(Multiple Sclerosis)과 관련 삼킴장애(dysphagia)
대뇌피질하 신경연접 장애	hypokinetic dysarthria : Parkinson's disease hyperkinetic dysarthria : Chorea Huntington's disease dysphagia
신경근접합부 손상	flaccid dysarthria : 중증 근무력증(Myasthenia Gravis) Dysphagia
근육섬유 질환	flaccid dysarthria : 근육병증(myopathy)

2. 교세포(=아교세포, neuroglia, glia, glial cell)

- 중추신경계와 말초신경계의 비신경세포
- 신경세포를 물리적으로 지지하는 역할 및 여러 가지 대사기능 수행
- 크기는 신경세포의 약 1/10 정도 밖에 안 되지만 중추신경계 전체 세포 수의 약 90% 차지



교세포

Glia : '뭔가'를 붙인다' 의미
교 : '붙인다' 의미

1) 교세포의 구조와 기능

- ① 별교세포(astrocyte) : 혈관에서 뇌로 가는 물질을 선택해서 전달
- ② 희돌기세포(oligodendrocyte) : 중추신경계에서 미엘린 수초 형성
- ③ 슈반세포(Schwann cell) : 말초신경계에서 미엘린 수초 형성
 - ②와 ③은 신경 전도의 속도를 높임
- ④ 미세교세포(microglia) : 뇌 손상 부위에서 바이러스, 곰팡이 등의 미생물 제거
- ⑤ 방사형교세포(radial glia) : 태아 발생기에 신경세포의 이동과 신경세포 돌기의 성장에 관여

희돌기세포 : '학습'과 '인지'에 중요

- 네이처 뉴로사이언스(2009.10.11)
 - 영국 옥스퍼드대 임상신경학과 하이드 요한센버그 교수 연구팀
 - 저글링을 할 줄 모르는 사람 48명 모집
 - 24명씩 두 그룹으로 나눔
 - 한 그룹만 저글링을 가르침
 - 매일 30분씩 저글링 연습, 1주에 1회 개인교습을 받음
 - 6주 후 MRI 검사 결과, 저글링을 연습한 사람들의 뇌 구조가 변해 있음
 - 미엘린이 생성되어 뇌의 백질이 5%씩 증가한 것으로 나타남
 - "사람이 기술을 배울 때 희돌기세포는 미엘린을 만든다. ...미엘린이 많이 생기면 그만큼 뉴런의 신호전달 속도가 빨라지기 때문에 그 일을 더 능숙하게 할 수 있다."

2) 교세포의 손상과 언어병리

- 여러 가지 대사기능을 수행하는 교세포가 병리현상으로 괴사되면 진행성 핵상마비(progressive supranuclear palsy, PSP)가 발생
 - PSP란? : 대뇌피질, 기저핵, 뇌간, 소뇌 치아핵 등에 타우 단백질(tau protein)이 축적되면서 형성된 신경섬유로 인하여 교세포가 점진적으로 괴사되면서 발생
 - 마비말장애(dysarthria), 삼킴장애(dysphagia), 치매(dementia) 등의 문제를 일으킴

참고문헌

고도흥(2019, 3판 1쇄). 「언어기관의 해부와 생리」. 학지사

김재옥 외 공역(2015). 「말, 언어, 청각의 해부와 생리」. 박학사.

김향희(2014, 5쇄). 「언어병리학의 신경해부」. 시그마프레스.

www.google.co.kr

www.google.com