



مروری بر فیزیولوژی عصبی پایه

## چرا درمانگران بالینی باید به این موضوع اهمیت دهند؟

- درک اساس فیزیولوژی عصبی مکانیسم بلع به درمانگران بالینی کمک می‌کند تا پاتوفیزیولوژی زمینه‌ای و سطحی که در آن سیستم بلع به‌درستی کار نمی‌کند را شناسایی کنند.
- علائم و یا نشانه‌های بسیار خاصی در ارتباط با آسیب به نورون‌های حرکتی فوقانی<sup>۱</sup> و همچنین نورون‌های حرکتی تحتانی<sup>۲</sup> وجود دارد که برای تشخیص افتراقی در ارزیابی بالینی بلع ضروری هستند.
- شناسایی و درک سازماندهی عصبی می‌تواند به درمانگران بالینی کمک کند تا تشخیص و درمان بهتری داشته باشند.

## سه سطح سازماندهی سیستم عصبی

بلع در سه سطح مختلف از سازماندهی سیستم عصبی اتفاق می‌افتد:

۱. سطح محیطی<sup>۳</sup> (اعصاب جمجمه‌ای) که می‌تواند به ویژگی‌های حسی بولوس مرتبط شود. (بولوس به معنی قطعه کوچکی از هر ماده غذایی یا دارویی وارد شده به سیستم گوارش است).
۲. سطح زیرقشری<sup>۴</sup> (ساقه مغز) که الگوهای آموخته شده فعالیت حرکتی را اجرا می‌کند.
۳. سطح قشری<sup>۵</sup> که به تغییرات مورد نیاز در رفتار حرکتی لازم برای اصلاح بلع پاسخ می‌دهد؛ نمونه‌هایی از رفتارهای ارادی بلع عبارتند از احساس نیاز به سریع‌تر غذا خوردن، از بین بردن بولوس ناخواسته (مثلاً قورت دادن ناگهانی یک مزه ناخوشایند)، یا شاید همزمان صحبت کردن و خوردن.

---

1 Upper Motor Neurons (UMN)

2 Lower Motor Neurons (LMN)

3 Peripheral level

4 Subcortical level

5 Cortical level

## سازماندهی سیستم عصبی

سیستم عصبی به دو بخش سیستم عصبی مرکزی و سیستم عصبی محیطی تقسیم می‌شود؛ سیستم عصبی مرکزی اطلاعاتی که از تمام قسمت‌های بدن دریافت می‌کند را یکپارچه می‌کند و فعالیت آن‌ها را هماهنگ می‌کند. بخش قشری مغز از دو نیمکره مغزی تشکیل شده است و بخش زیر قشری از ساقه مغز، مخچه و نخاع تشکیل شده است.

سیستم عصبی محیطی اتصال سیستم عصبی مرکزی را به اندام و ارگان‌های بدن متصل می‌کند؛ در واقع ایستگاه انتقال‌دهنده بین مغز و اندام‌های بدن است. سیستم عصبی محیطی نیز به دو زیر سیستم خودمختار<sup>۱</sup> و سوماتیک<sup>۲</sup> تقسیم می‌شود. سیستم خودمختار شامل پاسخ‌های غیرارادی است که بر عملکرد اندام‌های داخلی تأثیر می‌گذارد و به‌طور کلی مسئول تنظیم اعمال ناخودآگاه بدن است. سیستم سوماتیک با اندام‌های حسی ارتباط برقرار می‌کند و در درجه اول مسئول حرکات ارادی عضلات است. سیستم عصبی خودمختار به سیستم عصبی پاراسمپاتیک و سمپاتیک تقسیم می‌شود.

سیستم عصبی پاراسمپاتیک به‌ویژه مسئول عمل استراحت و هضم است که در هنگام استراحت بدن بخصوص پس از غذا خوردن رخ می‌دهد و همچنین شامل ترشح بزاق می‌شود. سیستم عصبی سوماتیک به دو قسمت آوران<sup>۳</sup> (حسی) و وایران<sup>۴</sup> (حرکتی) تقسیم می‌شود.

### تعاریف سریع:

- آوران: تکانه‌های<sup>۵</sup> حسی از بافت‌های محیطی به سمت ساقه مغز
- وایران: تکانه‌های حرکتی از ساقه مغز به عضلات

1 Autonomic system

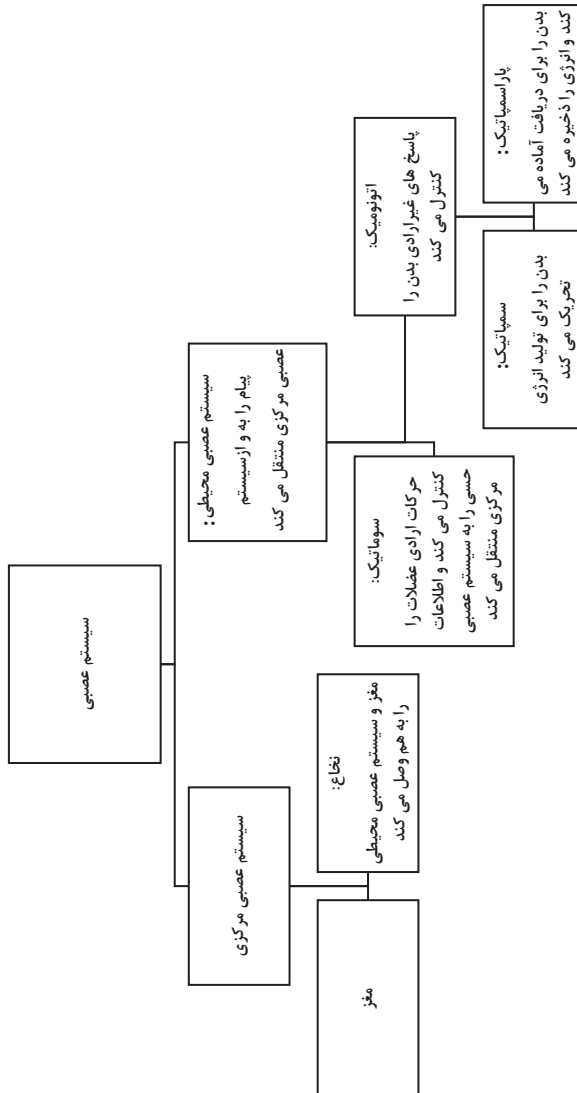
2 Somatic system

3 Afferent

4 Efferent

5 Impulses

اعصاب محیطی اطلاعات حسی را تشخیص می‌دهند و آن اطلاعات را به مغز می‌فرستند. این اطلاعات پردازش می‌شوند و به عنوان سیگنال‌هایی برای عضلات ارسال می‌شود تا به آن‌ها بگوید چه کاری و با چه سرعتی انجام دهند. درون‌داد حسی به نوبه خود برونداد حرکتی را هدایت می‌کند.



## کنترل عصبی بلع

هسته تراکتوس سولیتاریس<sup>۱</sup>

هسته آمبیگوس<sup>۲</sup>

مولد الگوی مرکزی<sup>۳</sup>

اعصاب جمجمه‌ای درگیر در بلع اطلاعات حسی را به NTS می‌فرستد. اجزای حرکتی در NA سازماندهی می‌شوند و NT و NA با هم در بصل النخاع در ساقه‌ی مغز مرکز بلع را تشکیل می‌دهند که به آن مولد الگو مرکزی (CPG) می‌گویند.

این شبکه از نورون‌های درون ساقه مغز برای تولید یک سری یا توالی فعالیت‌هایی که همیشه در بلع غیرارادی یکسان هستند، ساخته شده‌اند.

مجموعه‌ای از رویدادها همیشه اتفاق می‌افتد. توجه به این نکته مهم است که اگرچه برخی جنبه‌های ارادی بلع وجود دارد شبکه CPG را می‌توان با ورودی از غشای مغزی فعال کرد.

### نکاتی برای درمانگر

ساقه مغز در درجه اول مسئول جنبه‌های غیرارادی بلع است. عملکرد بلع در هر دو طرف ساقه مغز نشان داده می‌شود. این دو طرف به هم مرتبط هستند و عملکرد طبیعی به عملکرد سالم هر دو طرف بستگی دارد، بنابراین یک بیمار با ضایعه ساقه مغز یک‌طرفه ممکن است اختلال عملکرد حلق دوطرفه داشته باشد.

#### 1 Nucleus Tractus Solitarius (NTS)

هسته تراکتوس سولیتاریس یک هسته حسی اصلی در بخش پشتی بصل النخاع است که اطلاعات قلبی عروقی، احشایی، تنفسی، چشایی و دهانی را دریافت می‌کند.

#### 2 Nucleus Ambiguus (NA)

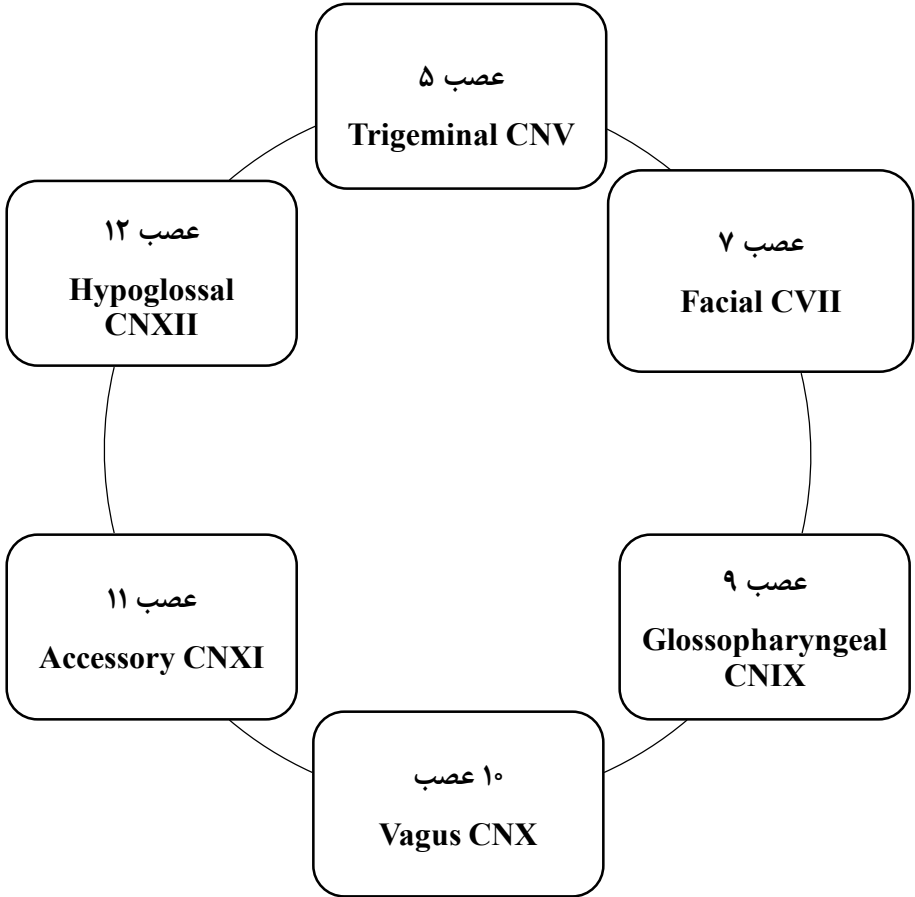
هسته آمبیگوس بدنه (body) سلولی اعصاب حرکتی است که عضلات همان طرف نرمکام، حلق، حنجره و بخش فوقانی مری را عصبدهی می‌کند و عمدتاً مسئول بلع و صحبت کردن است.

#### 3 Central Pattern Generator (CPG)

## اهمیت بالینی

- NTS اطلاعات عمومی حسی را در حلق، حنجره و همچنین مخاط مری پردازش می‌کند. حس چشایی نیز عمدتاً در NTS سیناپس می‌شود.
- بیشترین تراکم گیرنده‌های حسی حنجره در مخاط سوپراگلوت، نزدیک غضروف آریتنوئید قرار دارد.
- بیماران مبتلا به آسیب‌های خاموش<sup>۱</sup> به احتمال زیاد در NTS اختلال دارند.
- NTS ورودی حسی را با چندین رفلکس از جمله سرفه، آینه و بلع حلقی ادغام می‌کند.
- NA هسته‌های حرکتی قابل توجهی را در خود جای داده است و سیستم عصبی مرکزی از اطلاعات حسی حفره دهان برای آگاهی دادن و هدایت شکل زبان و ایجاد فشار موفقیت‌آمیز بولوس به سمت حلق استفاده می‌کند.

اعصاب جمجه‌ای در گیر در بلع



تعاریف سریع

- Contralateral: طرف مقابل ضایعه
- Ipsilateral: همان طرف ضایعه

- **نورون‌های حرکتی فوقانی:** نورونی که از قشر حرکتی مغز شروع می‌شود و در داخل بصل النخاع یا در داخل نخاع خاتمه می‌یابد. این نورون‌ها الیاف را به نورون‌های حرکتی پایینی می‌فرستد که کنترل مستقیم یا غیرمستقیم بر نورون‌های حرکتی اعصاب جمجه‌ای و نخاعی اعمال می‌کنند. آکسون‌های نورون‌های حرکتی فوقانی قبل از سیناپس شدن با نورون‌های حرکتی تحتانی جدا می‌شوند بنابراین قشر حرکتی سمت راست، سمت چپ بدن را کنترل می‌کند و بالعکس.
  - **نورون‌های حرکتی تحتانی:** سیگنال‌ها را مستقیماً از هسته به ماهیچه‌ها منتقل می‌کنند. آن‌ها آخرین مسیر مشترک اتصال فیبر عضلانی به سیستم عصبی و آخرین ارتباط بین سیستم عصبی و عضلانی هستند.
- \* به طور کلی آسیب UMN باعث اسپاسم می‌شود و آسیب LMN باعث شلی عضلات می‌شود.

عصب سه قلو از عصب جمجه‌ای ۵ (Trigeminal Nerve Cranial Nerve V)	
ضایعه یک طرفه نورون حرکتی تحتانی	ضایعه یک طرفه نورون حرکتی فوقانی
* انحراف فک پایین به سمت فلج/پارزی در هنگام باز کردن * اختلال در بالابردن هیولارنکس <sup>۱</sup> بدلیل هیپوتونی عضلانی و آتروفی * اختلال عملکرد حسی همان طرف * نقص احتمالی خفیف تا متوسط فاز دهانی	فقط برخی از نقص‌های خفیف و گذرا ذکر شده است



عصب سه قلو از عصب جمجه‌ای ۵ (Trigeminal Nerve Cranial Nerve V)	
اهمیت بالینی <sup>۱</sup>	ضایعه دوطرفه نوروں حرکتی فوقانی
<p>حسی (احساس لمس صورت)                      * موقعیت بولوس در دهان                      * نگه داشتن غذا                      * لمس صورت                      حرکتی (عضلات جویدن)                      * * * جویدن                      بالابردن هایپوید<sup>۳</sup>-عضله مایلوهایپوید؛ بخش قدامی                      عضله دابگاستریک                      • بالابردن نرمکام- عضله کشنده کامی<sup>۴</sup></p>	<p>* مشکل جویدن                      * هایپرتونی در عضلات جونده                      * نقص‌های حسی                      * کاهش ارتفاع هایولارنکس با درگیری عضلانی                      زیرفکی<sup>۲</sup>                      * نقص قابل توجه فاز دهانی با تاثیر بر فاز حلقی</p>

عصب صورتی عصب جمجه‌ای ۷ ( Facial Nerve Cranial Nerve VII )	
ضایعه دوطرفه نوروں حرکتی فوقانی	ضایعه یک طرفه نوروں حرکتی فوقانی
<p>* فلج اسپاتیک کل صورت                      * فقدان شدید ترشح بزاق                      * فقدان حس چشایی زبان در ۲/۳ قدامی                      * نقایص قابل توجه فاز دهانی</p>	<p>* فلج اسپاتیک                      * ضعف طرف مقابل پایین صورت و گردن                      * ضعف در حین فعالیت ارادی اما نه در حرکات احساسی<sup>۵</sup>                      * کاهش ترشح بزاق در طرف مقابل                      * کاهش حس چشایی زبان در ۲/۳ قدامی طرف مقابل</p>

- 1 Clinical relevance
- 2 Submandibular
- 3 Hyoid
- 4 Tensor velli palatini
- 5 Emotional movements