

الفصل التاسع

Swallowing فيزيولوجيا البلع

الفهرس

-تعريف البلع وخصائص البلع

-مراحل البلع:

-المرحلة الفموية

-المرحلة البلعومية

-المرحلة المريئية

-الارتداد المعدي المعوي

-دلالات البلع سريراً

-البلع الطفلي

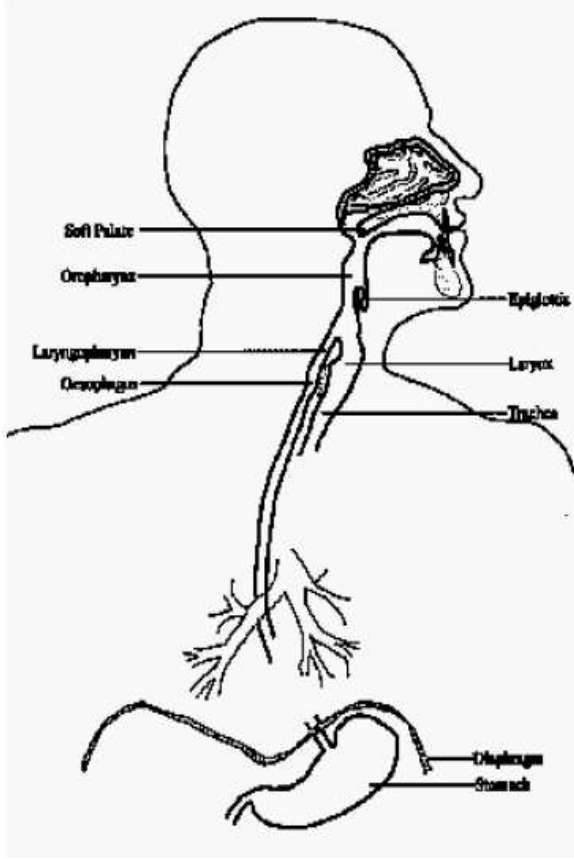
-القياء

-اضطرابات البلع

المراجع:

Medical Physiology 2008

Oral Physiology 2006



البلع: هو العملية المعقدة التي تسمح بمرور الطعام من الفم إلى المعدة مروراً بالبلعوم والمريء. يتكرر البلع الطبيعي لدى الأصحاء 600 مرة خلال 24 ساعة، ويختلف ذلك من شخص لآخر، ويتناقص التكرار حوالي 6 مرات خلال النوم لأن إنتاج اللعاب يكون أصغرياً. عند وجود الأسنان بشكل طبيعي ومعدل جريان اللعاب طبيعي يحدث البلع بعد 20-30 مضغاً، تبقى كمية قليلة من اللعاب حوالي 0,8 مل بعد في الفم، وأكثر البلعات مكونة من اللعاب والمخاط، وعدد البلعات التي تنقل الطعام الممضوغ يكون قليل نسبياً، وبينت التجارب على الماء وجد أن كمية 1-3 مل من الماء تشكل بلعة. أثناء تناول الطعام يعتمد على مرات المضغ قبل البلع على حجم مادة الطعام وكثافة المواد في البلعة، لأن الحوادث التي

تشكل البلع معقدة وتعتبر استجابات متكاملة على شكل سلسلة في كل المراحل. ونموذج البلع عند البالغين يختلف في بعض الجوانب الأساسية عن البلع الطفلي.

• ويشمل البلع ثلاثة مراحل:

I- المرحلة الإرادية: الفموية.

II- المرحلة البلعومية: غير إرادية يمر الطعام خلال البلعوم إلى المريء.

III- المرحلة المريئية: لا إرادية تنقل الطعام من البلعوم إلى المعدة.

I- المرحلة الإرادية: عندما تصبح اللقمة الطعامية جاهزة للبلع تجمع الكتلة الطعامية على وسط ظهر اللسان وتدفع للخلف باتجاه جدار البلعوم الخلفي و بعد دخول اللقمة إلى البلعوم تصبح عملية البلع تلقائية لا يمكن إيقافها.

في هذه المرحلة يكون الطعام ممضوغاً وممزوجاً باللعاب ليشكل بلعة متماسكة ورطبة جاهزة للبلع، ويعتمد الوقت الذي يستغرقه المضغ على عدة عوامل منها تأثير المضغ وعادات تناول الطعام، فبعض الناس يأكلون بتأنٍ وتروٍ في المرحلة

الفموية ليتذوقوا الطعام الذي يأكلونه، والبلع الحقيقي يبدأ عندما يدفع اللسان البلعة الممضوغة التي تكون في هذه المرحلة مغطاة بمخاط مزلق من الغدد اللعابية إلى البلعوم، وهذا هو الجزء الوحيد من الاستجابة المعقدة الذي يمكن أن يوقف إرادياً، وتحدث سلسلة مشابهة من الحوادث من الحوادث عندما يبلع السائل، وأظهرت الدراسات الشعاعية أن كل عملية بلع تحدث في عملية أكل طبيعي مر في حلقة مضغ، لذلك فإن البلع يتكامل بشكل متكامل مع عملية المضغ.

عند استقرار الفك السفلي يمكن البدء بالبلع، حيث تقرب العضلات رافعة الفك السفلي الأسنان من بعضها البعض ويحدث ختم للشفاه، ثم تدفع عضلات اللسان الداخلية ذروة اللسان مقابل السطح الخنكي للقواطع العلوية (أحياناً القواطع السفلية) لتشكل ميزاباً على طول اللسان تدفع عبره اللقمة الطعامية، تتحقق هذه العملية عبر عضلات الخد مثل المبوقة التي تساعد في توجيه اللقمة نحو البلعوم.

THE ACTION OF SWALLOWING



II- المرحلة البلعومية: عند وصول الطعام إلى البلعوم تتنبه مستقبلات البلع (متضمنة مناطق أخرى مثل الحنك الرخو واللهاة والسطح الخلفي للسان والبلعوم الفموي وجدار البلعوم الخلفي خاصة حول لسان المزمار)، ويتم تحريض المستقبلات الميكانيكية في المخاطية التي ترسل إشارات حسية وتنقل السيالات الحسية عبر العصب

الفكي (فرع مثلث التوائم) والعصب البلعومي اللساني (IX) والعصب الحنجري العلوي (فرع الميم) إلى مركز البلع في جذع الدماغ (أرض البطن الرابع)، من هناك تنطلق سيالة صادرة تسير مع الألياف الحركية للعصب مثلث التوائم والوجهي والميم محدثة سلسلة من التقلصات تؤدي إلى البلع. التنشيط المتسلسل لهذه العضلات معقد ويجب أن يكون مضبوطاً بدقة ليمنع دخول الطعام والسوائل إلى المجاري الهوائية، وليحرك اللقمة إلى المري.

للتبسيط سنعتبر أن هذه الأحداث تحدث بشكل متعاقب بالرغم من وجود تراكب معتبر في توقيت تحريض العضلات المختلفة والأفعال الميكانيكية الحيوية المتعلقة بها.

المراحل:

1- تثبيط التنفس.

2- اندفاع الحفاف (الحنك الرخو) إلى الخلف والأعلى لإغلاق فوهتي الأنف الخلفيتين لمنع اندفاع الطعام إلى الأنف (نتيجة تقلص رافعة شراع الحنك المعصبة بالميم، وموترة شراع الحنك المعصبة بمثلث التوائم).

3- تقارب الطيات الحنكية البلعومية وتشكيل فوهة سهمية يمر عبرها الطعام.

4 - تقارب الجبلين الصوتيين وانزياح الفلحة (لسان المزمار) للخلف لإغلاق فوهة الحنجرة ومنع مرور الطعام إلى الرغامى، فيمر الطعام والسوائل على جانبي مدخل الحنجرة.

5- توسيع فتحة المريء عن طريق تحريك الحنجرة للأعلى (نتيجة تقلص العضلات المرتكزة على العظم اللامي).

6- ارتخاء المصرة المريئية العلوية، التي تعود وتتقلص بعد اجتياز اللقمة الطعامية مما يثير تقلصات منتظمة في العضلات البلعومية الأخرى تصل حتى المريء وتدفع اللقمة الطعامية إلى المريء.

هذه السلسلة من الأحداث المتتالية عكوسة حيث يفتح لسان المزمار الرغامى وتعود الحنجرة إلى وضعها وتفتح الفوهتان الأنفيتان الداخليتان ويستأنف التنفس وتابع المرحلة النهائية للبلع.

من العوامل المساعدة في المرحلة البلعومية من البلع تحريض العضلات البلعومية الساحبة لفوهة نفير أوستاش وتسمح بذلك بمساواة في الأذن الوسطى والبلعوم، وبالتالي تسمح عملية البلع بتحرير تغيرات الضغط عبر غشاء الطبل بشكل مشابه لتحرير الضغط عند إقلاع الطائرة وهبوطها وعند الغطس.

تأثير مرحلة البلع البلعومية على التنفس:

تم كل المراحل البلعومية في أقل من ثانيتين، ولهذا فإنها تقطع التنفس لجزء صغير من دورة تنفسية اعتيادية واحدة، يثبط مركز البلع بصورة خاصة مركز التنفس في البصلة فيوقف عملية التنفس في أي نقطة من دورتها ليسمح بعملية البلع.

وحتى عندما يتكلم الشخص يقطع البلع عملية التنفس لفترة قصيرة تصعب ملاحظتها.

III- المرحلة المريئية: وهي تمثل عبور الطعام عبر المريء إلى المعدة.

عند وصول اللقمة الطعامية إلى المريء تُدفع باتجاه المعدة بالحركات التمعجية لجدار المريء (تنظم بواسطة العصب المهم) تتألف هذه الحركات التمعجية من موجات تقلصية لعضلات المريء الدائرية مسبقة بأموج من الاسترخاء (الاسترخاء الاستقبالي)، الاسترخاء أمام اللقمة الطعامية مع الحلقة التقلصية خلفها يدفع اللقمة الطعامية عبر المريء على المعدة.

عندما تصبح اللقمة الطعامية قرب مدخل المعدة ترتخي المعصرة المعدية المريئية (المعصرة المريئية السفلية) وتدخل اللقمة الطعامية على المعدة.

من الناحية التشريحية والوظيفية يقسم المريء إلى ثلاثة أقسام:

1- المعصرة المريئية العلوية: upper esophageal sphincter

وهي عبارة عن السننيمترات الثلاثة الأولى من المريء و التي تملك ضغطا "إغلاقيا" قويا يمنع دخول الهواء خارج أوقات البلع , يعود هذا الضغط للمقوية العالية لعضلات جدار هذه المنطقة من المريء , تثبط هذه المقوية أثناء البلع لتسمح بمرور اللقمة الطعامية إلى الأقسام السفلية للمريء.

2- جسم المريء: تكون جدران جسم المريء مسترخية خارج أوقات البلع , و عند دخول اللقمة الطعامية إلى المريء تحدث موجة تقلصية تبدأ من العضلة معصرة البلعوم العلوية و تنتشر على طول المريء مؤدية لدفع الطعام إلى جسم المريء و منه إلى المعدة, تنجم هذه الموجة التمعجية عن تقلص العضلات الدائرية التي تدفع اللقمة الطعامية و تقلص العضلات الطولانية التي تقصر المسافة التي تقطعها اللقمة.

* يميز نوعان من الحركات الحوية أو التمعجية في جسم المريء:

أ - حركات حوية بدئية: وهي تلي انفتاح المعصرة المريئية العلوية , يشرف على هذه الحركات نواة العصب المهم , لذلك فقطع المهمين يؤدي إلى زوال هذا النوع من الحركات وسقوط الطعام سقوطا "حرا" بفعل الجاذبية.

ب- حركات حوية ثانوية: تظهر هذه الحركات عندما لا تنجح الحركات الحوية البدئية في الإفراغ الكامل للمريء من الطعام عندئذٍ تظهر هذه الموجات و تستمر حتى إفراغ كامل للمريء من الطعام. تظهر هذه الموجات أيضا عند وجود ارتداد معدي مريئي.

تنشأ هذه الحركات في العضلات الملساء المريئية بشكل خاص تحت تأثير التنبيه المبهى, لكن بعد قطع المبهمين يمكن أن تظهر من جديد بتأثير جهاز عصبي داخلي المنشأ موجود في المريء.

الارتخاء الاستقبالي للمعدة:

عندما تمر موجة تمعجية مريئية نحو المعدة تتولد موجة ارتخاء تنقل خلال العصبونات المثبطة العضلية المعوية تسبق التمعج وترتخي المعدة حتى الأثني عشرية، فيتهيأ لاستقبال الطعام الذي يدفع عن طريق المري أثناء عملية البلع.

3- المصرة المريئية السفلية lower esophageal sphincter:

وتدعى أيضا المصرة المعدية المريئية gastroesophageal sphincter

تقع في مستوى عضلة الحجاب الحاجز وهي لا تملك بنية تشريحية مميزة , إنما يكون الضغط في السننيماترات السفلى من المريء عاليا خارج أوقات البلع فيمنع الارتداد المعدي المريئي , أما أثناء البلع فتترتخي المصرة المريئية السفلية سامحة بمرور الطعام إلى المعدة.

* هناك عدة عوامل تزيد من الضغط في المصرة المريئية السفلية أهمها:

الغاسترين – البنثا غاسترين – تنبيه المبهم – المركبات الكولينرجية – زيادة حموضة المعدة – الطعام البروتيني.

* وهناك عوامل تنقص الضغط فيها أهمها:

السكرتين – الكوليسيستوكينين – الببتيد المعوي الفعال في الأوعية – السوماتوستاتين – التدخين – الكافئين – الشوكولا – الطعام الدسم.

من المفيد ملاحظة الضغوط التي تحصل في المرحلة المريئية، فالمرى يمر في القفص الصدري لذلك يختلف الضغط في لمعته باختلاف دورة التنفس ويساوي 5-10 ملمز والضغط في المعدة يساوي 5-10 ملمز ، أي أن أداء المصرة وظيفياً مهم لمنع محتويات المعدة (وهي شديدة الحموضة وغنية بالأنزيمات) من العودة إلى المريء.

يزداد الضغط داخل البطن عند المرأة الحامل ابتداءً من الشهر الخامس وهذا يفسر ميل المرأة الحامل للشعور بحرقة في المريء بسبب ارتداد محتويات المعدة وتخريشها لجدار المريء.

تسهب الجاذبية بحركة السوائل خلال البلع، فالماء يصل إلى المعدة قبل الحركات التقلصية للمريء، لكن من الممكن بلع السائل والجوامد عندما يكون الجسم مقلوباً رأساً على عقب.

الارتداد المعدي – المريئي Gastroesophageal reflux:

هو عودة محتويات المعدة من الحمض والبيسين إلى المري مسببة أذية المخاطية المريئية التي تتظاهر بشكل رئيس بحرقة الفؤاد. بالإضافة لضغط المصرة المريئية السفلية هناك عوامل عديدة تساهم في منع ارتداد محتويات المعدة إلى أسفل المري أهمها:

1- العضلات والأربطة التي تثبت المعصرة في الفوهة الحجابية.

2- وضعية الجزء السفلي من المريء داخل المعدة بشكل يشبه الدسام , بحيث عندما يرتفع الضغط في المعدة وجوف البطن يؤدي إلى انخماص المريء نحو الداخل وانغلاقه مما يمنع عودة محتويات المعدة.

عندما تضطرب هذه العوامل, كما في حالات الفتق الحجابي مثلاً" ويصبح ضغط المعدة والضغط الجوي أعلى من ضغط المصرة المعدية المريئية والضغط الجوي الممارس عليها يحدث الارتداد المعدي – المريئي.

دلالات البلع سريريا:

من المعتقد أن توضع الأسنان يكون بتوازن القوى لسان والشفة والخدين , سريريا يمكن للسان الضخم أن يدفع الأسنان باتجاه الخارج , بينما اللسان الصغير يمكن أن يؤدي على أن تكون أسنان الفك السفلي باتجاه الداخل. نسبة القوى بين اللسان والشفاه أثناء البلع 1/2 ويكون هناك ضغطاً على السنان ويحدث هذا خلال ما يقارب 30 دقيقة في اليوم فقط.

يمكن للبلع أن يكون شاذاً في بعض الاضطرابات العصبية التي تؤثر على الوظائف الحركية مثل السكتة الدماغية واذيات العصبون الحركي, وعندها يجب اتخاذ احتياطات خاصة خلال الإجراءات السنية لتفادي رشف السوائل والأجسام من الفم إلى الرئة الذي يمكن أن يحدث بسبب ضعف قدرة المريض على منع التدفق الباكر للسوائل الفموية إلى البلعوم, أو بسبب شذوذات آلية حماية السبيل الهوائي.

يحدث الرشف وبشكل شائع أيضاً عندما يكون البلع مضعفاً بحيث تبقى المواد غير المبتلعة في البلعوم السفلي قريبة من مدخل الحنجرة. وتوجد شواهد على أن التدابير المحكمة للصحة الفموية قد تكون وسيلة فعالة جداً في خفض نسبة حدوث ذات الرئة والانتانات التنفسية في المرضى المعروف حدوث الرشف عندهم.

البلع الطفلي:

يتطور البلع باكراً خلال مرحلة التطور الجنيني, فجنين الانسان الطبيعي يستطيع أن يبلع خلال الأسبوع الثاني عشر من الحمل, أي قبل تشكل معظم البنى القشرية وتحت القشرية في الجملة العصبية المركزية. عند الولادة من الضروري أن يكون البلع قوياً ليتمكن الرضيع البدء بالرضاعة فور الولادة. البلع يكون انعكاسياً محضاً

عند حديثي الولادة، ونموذج فاعلية البلع لديهم مختلف عنه عند البالغين، ولهذا الاختلاف مضاعفات مهمة في بعض الحالات.

البلع الطفلي متأقلم مع الرضاعة التي يكون فيها الغذاء مؤلفاً من السوائل فقط، حيث يجب أن يحدث البلع والفكين مبتعدين لأن حلمة الثدي تكون محمولة بين الوسائد السنخية، وهذا يختلف عن البلع البالغ حيث تكون الأسنان مطبقة مع بعضها ذلك الفعل الذي يثبت الفك السفلي ويبقي مدخل البلعوم في وضعية ثابتة. حديث الولادة ليس لديه أسنان ويجب أن يطبق شفثيه على حلمة الثدي كي يستخلص الحليب، أي أن هناك إستراتيجية مختلفة طورت لذلك.

إذاً يتميز البلع الطفلي بابتعاد الفكين (الوسائد السنخية) عن بعضهما أثناء البلع وبتثبيت الفك السفلي بوساطة عضلات التعبير الوجهي (المعصبة من قبل العصب الوجهي) واللسان (المعصب من قبل العصب تحت اللساني). يقوم الرضيع بالرضاعة عن طريق إطباق الشفتين حول حلمة الثدي وسحب الحلمة جيداً إلى داخل الفم يبرز اللسان من خلال الشفتين ويقوم بحلب الحليب من الثدي.



يحدث منعكس البلع الطفلي إعادة توضع موقوته بإحكام للبنى البلعومية والحنجيرية كما عند البالغين مع اختلاف واضح في حصيلة هذه الحركات. تسمح البنية التشريحية للبلعوم عند الرضيع للمركب الحنجري بالارتفاع ولذلك خلال البلع يرتفع مدخل الحنجرة بحيث تكون اللهاة المتوضعة خلف الحنك الرخو في مسافة أخدودية تماماً أمام الحنجرة فيتشكل مجرى وظيفي مستمر من النف إلى الحنجرة حتى القصبات وتجعل من الممكن حدوث تنفس غير متقطع خلال البلع، ويمر الحليب على جوانب الحنجرة ليعبر خلال المري دون إعاقه للتنفس أثناء البلع.

يتطور نموذج البلع من نمو الطفل استجابة لمجموعة من المتغيرات الهامة وهي:

يصبح البلعوم أكثر طولاً، وتتغير تركيبة الطعام من السائل إلى نصف الصلب ثم إلى الصلب. وأخيراً بزوغ الأسنان.

نتيجة لذلك يبرز اللسان بين الأسنان خلال البلع، وتتوضع ذروته قريباً من الحليمة القاطعة، وفي هذه المرحلة يتثبت الفك السفلي من خلال العضلات الرافعة للفك والتي تجعل السنن في وضعية الإطباق المركزي أكثر مما تقوم به عضلات اللسان والخد.

يحصل الانتقال تدريجياً خلال الشهر 18 من العمر إلى نموذج البلع البالغ.

الدفع اللساني:

هناك جدل حول أن استمرار البلع الطفلي أو الدفع اللساني أثناء البلع قد يؤدي إلى أذية الإطباق ومن الممكن أن يؤثر على نمو الفك السفلي.

الخلاف حول نوعية الضرر تعود إلى أن عدد مرات البلع تبلغ 600 مرة في اليوم وبالتالي إذا استمر اللسان في الاندفاع إلى الأمام مع كل عملية بلع أثناء النمو الأعظمي للطفل فغنه سيمنع الأسنان الأمامية من الوصول إلى مستوى الإطباق الطبيعي وبالتالي حدوث عضة مفتوحة مع قواطع مائلة، ويصر المعارضون على أن اللسان حتى لو ضغط على الأسنان الأمامية بقوى تصل إلى 20 نيوتن خلال البلع فإن الزمن الذي يحدث خلاله الدفع اللساني غير كافٍ لإحداث عضة مفتوحة، لأن كل عملية بلع تستغرق ثانية وبالتالي فإن 2000 بلعة ستسبب ضغطاً ناجماً عن الدفع اللساني باتجاه الأسنان الأمامية لمدة 30 دقيقة في اليوم وهذه الفترة غير كافية.

إضافة إلى أن 1 فقط من أصل 10 أطفال لديهم دفع لساني يحصل لديهم عضة مفتوحة.

-القياء , vomiting, emesis-

هو الطرح العنيف لمحتوى المعدة والأمعاء عبر الفم. عادة يسبق الإقياء بإحساس الغثيان مع إغاب وتعرق وشحوب وتبدل نظم القلب وتسرع التنفس.

القياء فعل انعكاسي، يتكون منعكس القيء من ألياف واردة ومركز انعكاسي وألياف صادرة.

يقع مركز القيء في التشكلات الشبكية للبصلة السيسائية وله اتصالات مع مركز اللعاب والتنفس والمركز المحرك الوعائي. يتلقى المركز التنبيهات الحسية من مصادر عديدة يمكن إجمالها في مجموعتين رئيسيتين:

- تنبيهات مركزية: قشرية (تفكير, قلق, منبهات نفسية وانفعالية), بصرية, شممية, تنبيهات من الأذن الداخلية (دوار السفر).

- تنبيهات محيطية: تنبيه مستقبلات الجدار الخلفي للبلعوم, تخريش مخاطية المعدة بالأدوية أو السموم أو المواد الكيماوية, تمدد الأحشاء البطنية أو انضغاطها أو تخريشها (الحصيات البولية والصفراوية, التهاب الزائدة الدودية... الخ).

عند تنبيه مركز القيء تحدث الفعاليات الحركية التالية:

- دفع محتوى الأمعاء إلى المعدة.
- تقلص الغار واسترخاء قاع المعدة.
- استرخاء المصرة المريئية السفلية وجسم المريء.
- تقلص عضلة الحجاب الحاجز والعضلات البطنية وقذف محتوى المعدة إلى المريء.
- زفير عميق مع إغلاق لسان المزمار وانفتاح المصرة المريئية العلوية.
- تقلص العضلات الزفيرية واسترخاء عضلة الحجاب الحاجز, مما يؤدي لدفع المواد الطعامية من المريء إلى الفم, وكذلك تقلص شراع الحنك لمنع مرور المواد الطعامية من الفوهتين الأنفيتين الخلفيتين.