جامعة حماة
كلية طب الأسنان

فيزيولوجيا الفم
Oral Physiology

الأستاذ الدكتور
حسان فرح
أستاذ تقويم الأسنان و الفكين

العام الدراسي
٢٠١٩-٢٠٢٠

الفيزيولوجيا Physiology

أو

علم وظائف الأعضاء

يدرس علم وظائف الأعضاء كيفية تنظيم هذه الوظائف و مدى الارتباط الوظيفي بين كل عضو من أعضاء الجسم، والأعضاء الأخرى، والعوامل التي تؤثر على أداء أعضاء الجسم، والتحري عن سبب وكيفية أنجاز تلك الوظائف الحيوية الضرورية لاستمرار حياة الكائن الحي.

نجد إن وظائف الأجهزة المختلفة للجسم تتعلق إلى حد كبير بتركيب الإنسان و هذه الأجهزة، ولكن من الناحية الفسيولوجية (الوظيفية) لا تعمل هذه الأجهزة كل منها مستقلة عن غيرها، ولكن هناك صلات وثيقة وعلاقات مختلفة بين تلك الأجهزة سواء كانت أجهزة بأكملها، أو وحدات أقل من ذلك في الكائن الحي.

الهدف الرئيسي من دراسة علم وظائف أعضاء جسم الكائن الحي هو دراسة تركيب هذه الأعضاء و الأجهزة التي تكونها ومعرفة الكثير من المعلومات عن وظائف أعضاء جسم الإنسان من خلال التجارب التي تجرى على الحيوانات.

يرتبط علم وظائف الأعضاء ارتباطاً وثيقاً بعلم التشريح ، فعلم التشريح يدرس تركيب الأعضاء و الأجهزة الحيوية، بينما علم وظائف الأعضاء يدرس وظيفة تلك الأعضاء والأجهزة، ونظراً لمدى التداخل بين التركيب والوظيفة فإنه لا يمكن الفصل بين دراسة علم وظائف الأعضاء وعلم التشريح ولذلك فهما يشكلان جزءاً لا يتجزأ من الخطة المنهجية في دراسة فيزيولوجيا الإنسان.

و يجب أن لا يقتصر أن نعرف ما هي وظيفة هذا العضو أو ذاك ، و الأهم أن نفسر كيف يؤدي ذلك العضو تلك الوظيفة و معرفة الألية الصحيحة لهذه الوظيفة فضلاً عن دراسة العلاقة بين أنشطة أعضاء الكائن الحي والعوامل التي تؤثر على هذه الأنشطة.

علم الفيزيولوجيا يهدف أساساً إلى محاولة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما هو تركيب و وظيفة كل عضو ؟

٢- كيفية أداء هذا العضو لوظيفته ؟

٣- ما هي العوامل المؤثرة على وظيفة العضو؟

٤- علاقة هذه الوظيفة مع وظائف الأعضاء الأخرى؟

تقسم الدراسات الفزيولوجية إلى ثلاث أقسام:

١- الفيزيولوجيا العامة : وهي تعنى بدراسة الخصائص الأساسية المشتركة بين معظم الكائنات الحية دون التقيد بنوع معين من هذه الكائنات كالحيوان ، الإنسان ، والنبات.

٢- الفيزيولوجيا الخاصة : ويعنى هذا الفرع بدراسة الخصائص الوظيفية لمجوعة معينة من الأعضاء التي تشكل أحد أجهزة الجسم مثل الفيزيولوجيا العصبية و العضلية و القلبية و فيزيولوجيا الجهاز الماضغ و غيرها.

٣- الفيزيولوجيا المقارنة : وهي دراسة مقارنة الطرق التي تؤدي بها الكائنات الحية وظائف متشابه.

تعود أولى الدراسات في مجال علم وظائف الأعضاء إلى ما قبل عام ٤٢٠ قبل الميلاد في فترة العالم أبقراط.

و يعتبر العالم الإغريقي أرسطو أول من أرسى مبادئ علم فيزيولوجيا جسم الإنسان من خلال ربطه للعلاقة بين الوظيفة والتركيب، أي هو أول من قام بربط علم التركيب بعلم الوظيفة.

و خلال القرن التاسع عشر ازدادت كثيراً المعرفة بعلم وظائف الأعضاء.

وفي القرن العشرين ازداد اهتمام الباحثين في التعرف على وظائف الكائنات الأخرى غير الإنسان وذلك لإرساء أساسيات المقارنة بين علم وظائف الأعضاء وعلم وظائف الأعضاء البيئي.

وقد أصبح مؤخراً علم تطور وظائف الأعضاء فرعاً قائماً بذاته يعتمد أساسه الحيوي على التداخل بين وظائف أجهزة جسم الإنسان المختلفة وتركيبها.

فيزيولوجيا الجهاز الماضغ
Masticatory System Physiology

الإطباق The Occlusion:

التعريف اللغوي لمصطلح الإطباق يتضمن فعل الإغلاق أو حالة الإغلاق أما في طب الأسنان فيرمز الإطباق إلى حالة التماس بين الأسنان العلوية والسفلية عندما يكون الفك السفلي في وضع الإغلاق التام و الحركات الوظيفية المختلفة للفك السفلي و هو يدل على التناسق التشريحي لارتصاف الأسنان و علاقتها مع بقية عناصر الجهاز الماضغ (الأسنان ، العضلات و المفصل الفكي الصدغي).

نطلق على حالة التماس تلك اسم الإطباق الذي يشكل جزءاً من الهيكل التشريحي للجهاز الماضغ .

يعبر الإطباق الفيزيولوجي Physiologic occlusion عن القدرة الوظيفية للجهاز الماضغ على التلاؤم مع بعض الانحرافات و الشذوذات عن الإطباق المثالي. بحيث يتم تبديد وتشتيت الضغط الواقع على الأسنان بتوازن مع قدرة الأنسجة الداعمة على التكيف معه.

الجهاز الماضغ The Masticatory System:

إن الوظيفة الأساسية للجهاز الماضغ هي ضمان حرية وسلامة الحركة بين الفك السفلي والجمجمة الثابتة.

تتعلق الوظيفة السليمة بسلامة البنى التشريحية بحيث أن أي خلل في العلاقات التشريحية لابد أن يؤدي لخلل في الوظيفة كما وتؤثر الوظيفة غير السليمة على سلامة البنى التشريحية وعلى تتطورها .

مكونات الجهاز الماضغ :

يعد الجهاز الماضغ الوحدة الوظيفية في الجسم المسؤولة بشكل رئيسي عن المضغ والكلام و البلع، كما تلعب محتوياته دوراً رئيساً في التذوق و التنفس.

يتكون هذا الجهاز من العظام و المفاصل و الأربطة و الأسنان و العضلات بالإضافة إلى ذلك يتحكم جهاز عصبي ناظم دقيق بكل هذه المكونات البنيوية وينسقها مع بعضها البعض. أي هو المسؤول عن تنظيم عمل الجهاز الماضغ وعن السيطرة على الحركات الانعكاسية و الإرادية للفك السفلي .

يتألف الجهاز الماضغ من العناصر التالية :

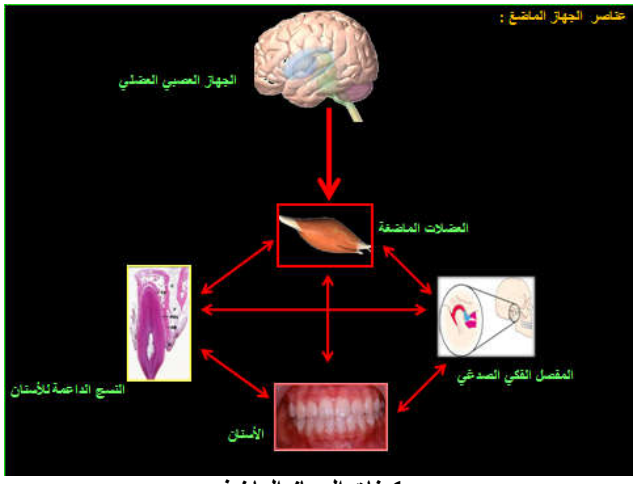
١- الأسنان :التي تمثل مكان الفعالية والتماس (الإطباق).

٢-النسج الداعمة للأسنان .

٣- المفصل الفكي الصدغي :الذي يمثل منطقة الإرتكاز الخلفية .

٤-العضلات الماضغة :هي العنصر الديناميكي في هذا الجهاز بالإضافة إلى عضلات الشفاه والخدود واللسان.

هذه العناصر متصلة فيما بينها تشريحياً وتخضع حركتها إلى سيطرة الجهاز العصبي العضلي.



مكونات الجهاز الماضغ

تشكل عناصر الجهاز الماضغ وحدة وظيفية معقدة ودقيقة إلى حد كبيربمعنى أن هناك علاقة وطيدة بين مختلف عناصر الجهاز الماضغ وأي خلل يطرأ على أي عنصر يمكن أن ينعكس بشكل سلبي على مختلف الوظائف الحيوية التي يؤديها هذا الجهاز بجميع مكوناته التشريحية.

إذا تحقق الإنسجام الوظيفي بين المفصل الفكي الصدغي والأسنان و الوظيفة الإطباقية يمكن الوصول إلى وظيفة مثالية للجملة العضلية العصبية وللجهاز الماضغ .

تعد العضلات الماضغة القوى المحركة للفك السفلي.

عندما تكون هناك حالة من التناسق والإنسجام بين وظيفة المفصل الفكي الصدغي و وظيفة الأسنان يكون النشاط الوظيفي للجهاز العضلي العصبي بشكله الأمثل دون أي تعب أو اجهاد .

لكن في حالة الإعاقات الإطباقية تلجأ العضلات عندها للتكيف والتأقلم مع هذا الوضع الجديد فتحمل نفسها جهداً اضافياً لتجنب هذه الإعاقة الإطباقية وتستمر هكذا فترة معينة لكنها لا تلبث إلى أن تصاب بالتعب والإجهاد والتشنج و ظهور الأعراض الألمية فيختل بذلك عملها المتناسق .

أولاً- الأسنان The Teeth:

الأسنان هي أجزاء صغيرة الحجم، تكون على شكل تراكيب شبه عظمية، وتعد الأسنان من الأجزاء المهمة جداً فهي أعضاء مساعدة للجهاز الهضمي .

يتطور لدى كل شخص مجموعتين من الأسنان في حياته يتم تصنيفها حسب بنية السن وتبعًا للعمر الذي تظهر فيه إلى مجموعة الأسنان اللبنية أو المؤقتة ومجموعة الأسنان الدائمة و توزع الأسنان في الفك العلوي والفك السفلي بشكل متساوي و متناظر.

الأسنان اللبنية لا تقل أهمية عن الأسنان الدائمة، تبدأ الأسنان اللبنية بالظهور عند الإنسان في عمر الستة أشهر، علماً أنّ عدد الأسنان اللبنية يبلغ عشرين سناً منها ١٠ في الفك العلوي و١٠ أخرى في الفك السفلي، وتنقسم الأسنان اللبنية إلى أربعة ثنايا و أربعة رباعيات و أربعة أنياب و ثمان أرحاء.

بينما تبدأ الأسنان الدائمة بالظهور في عمر الست سنوات، ويبلغ عدد الأسنان الدائمة اثنين وثلاثين سناً منها ١٦ في الفك العلوي و١٦ أخرى في الفك السفلي أي أن عددها يزيد عن عدد الأسنان اللبنية بـــ١٢ سناً وتنقسم الأسنان الدائمة إلى أربعة ثنايا و أربعة رباعيات و أربعة أنياب و ثمان ضواحك و أثنى عشرة رحى.

بزوغ الأسنان :

هي الحركات المختلفة التي تطرأ على السن منذ مرحلة وجوده ضمن العظم الفكي وحتى اكتمال توضعه على القوس السنية ودخوله بتماس مع الاسنان المقابلة والمجاورة . و تبدأ هذه الظاهرة الفيزيولوجية حالما يتم اكتمال تشكل التاج و بداية تشكل الجذر السني.

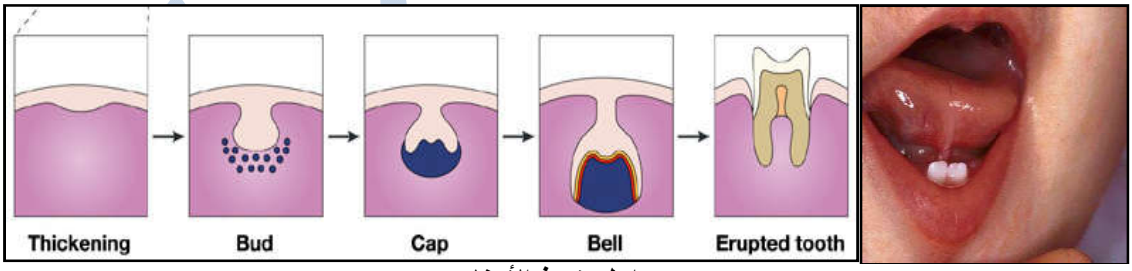
أن بزوغ الأسنان عملية فيزيولوجية طبيعية فإن مشاركة الاضطرابات العامة الجهازية للبزوغ لم يثبت أن له أي مبرر علمي.

إلا أنه قد يسبب إزعاجاً و زيادة في سيلان اللعاب و تكرار مص الأصبع و يمكن أن يفقد بعض الأطفال شهيتهم للطعام وقد يرافق التهاب اللثة قبل بزوغ السن ألماً مؤقتاً يزول خلال أيام قليلة.

من المعروف أن توقيت بزوغ الأسنان المؤقتة و الدائمة يختلف لدرجة كبيرة من فرد لآخر و عند الشخص نفسه من جهة لأخرى على القوس السنية لذلك يصعب تعيين الحدود الزمنية لبزوغ الأسنان المؤقتة و الدائمة لوجود مدى واسع من الاختلافات في البزوغ الطبيعي.

و هذه الاختلافات تعود لأسباب متعددة: عرقية ، وراثية، فوارق جنسية، عوامل استقلابية و الأمراض الجهازية.

إلا أنه من المعروف بأن أول الأسنان المؤقتة بزوغاً في الفم هي القواطع السفلية بعمر ٦ أشهر.



مراحل بزوغ الأسنان

الأقواس السنية:

تمر الأقواس السنية والإطباق بمراحل هي :

- تشكل الأقواس السنية المؤقته (الإطباق المؤقت): يبدأ ببزوغ أول سن مؤقت (٦- ٨ أشهر) و يكتمل الإطباق المؤقت بتمفصل الرحى الثانية المؤقتة العلوية مع السفلية بعمر (٣٠ شهر) .
- تشكل الأقواس السنية المختلطه(الإطباق المختلط): يبدأ ببزوغ أول سن دائمة بعمر (٦سنوات) و ينتهي بسقوط آخر سن لبنية بعمر (١٢-١٣ سنة) ..

- تشكل الأقواس السنية الدائمة (الإطباق الدائم): يبدأ مع نهاية الإطباق المختلط (١٢سنة) حيث تبزغ الرحى الثانية الدائمة و تتمفصل مع مقابلتها.

يتألف الإطباق الدائم من ٣٢ سناً و فيه الأسنان العلوية تحتضن الأسنان السفلية و تبرز دهليزياً و يكون البروز بين الأسنان العلوية والسفلية في المستوى الأفقي عندما يكون الفك السفلي بوضعية الإطباق المركزي ، أي المسافة الأفقية التي تفصل السطح الشفهي للقواطع العلوية عن مثيله للقواطع السفلية (٢-٣ ملم) وبين (١-٢) ملم على مستوى الأسنان الخلفية.

أما التغطية هي مدى امتداد الأسنان الأمامية أو الخلفية في الاتجاه العمودي بالنسبة لمقابلتها السفلية عندما يكون الفك السفلي بوضعية الإطباق المركزي.أي المسافة العامودية بين الحد القاطع للثنية العلوية و مثيلتها السفلية وتكون في الحالة الطبيعية مساوية لثلث طول تيجان القواطع السفلية.

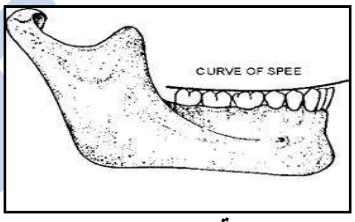
يتم وصفها: طبيعية – زائدة – ناقصة.

البروز و التغطية بين الأسنان العلوية والسفلية

و تتشكل أقواس التكافؤ التي هي قوسا spee و Wilson

قوس سبي:

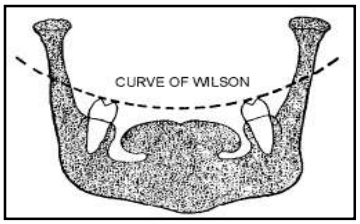
هو منحنى الإطباق في الاتجاه الأمامي الخلفي ويمثل قوس مقعر للأعلى.و الذي يمر فوق السطوح الإطباقية للأسنان السفلية بدءاً من ذروة الناب و حتى ذرا الحدبات الدهليزية للأسنان الخلفية السفلية .



قوس سبي

قوس مانسون:

هو الخط المنحني بالاتجاه الجبهي و يمس ذرا الحدبات الدهليزية واللسانية للأسنان الخلفية في الجانبين .



قوس مانسون

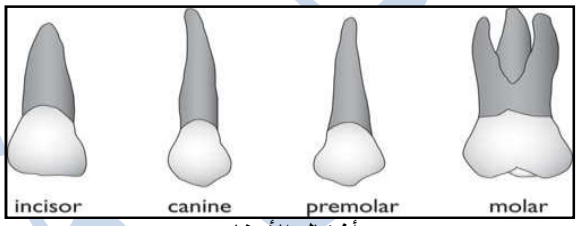
كما يطبق الناب العلوي في الفرجة بين الناب السفلي والضاحك الأول السفلي ،أما الحدبة الإنسية الدهليزية للرحى الأولى الدائمة العلوية تطبق في الميزاب الدهليزي الإنسي للرحى الأولى السفلية الدائمة.
و كل سن يقابلها سنين باستثناء الثنية السفلية و الرحى الثالثة العلوية و يكون التماس ثلاثي النقاط.

فيزيولوجيا الأسنان:

تشارك الأسنان في فعالياتٍ مختلفةٍ كالمضغ والكلام، وتؤثر في الصحة العامة للجسم وتتأثر بها، كما تعتبر إحدى الركائز الأساسية التي تعطي للإنسان الشكل والمظهر الجميل والابتسامة الجذابة ، وبالتالي لها أثر مهم في الحياة الاجتماعية للأفراد، و لها القدرة على التعامل مع أي مادة غذائية سواء كانت لحمية أو نباتية أو صلبه.

يمتلك البشر أربعة أنماط من الأسنان تختلف أشكالها عن بعضها حسب الوظيفة التي تؤديها و يتميز كل نوع من أنواع الأسنان عن الآخر بمعالم محدَدة:

١- القواطع Incisors : تشبه الإزميل و تعتبر أصغر الأسنان، وظيفتها الأساسية تقطيع الطعام كما تعتبر الأسنان الأهم بالنسبة للنواحي التجميلية.
٢- الأنياب Canines : تتميز الأنياب بشكلها المخروطي المدبب وجذورها القوية، تدعم زوايا الفم وتكون وظيفتها بشكلٍ رئيسيٍ تمزيق الطعام.
٣- الضواحك Premolars : تكون ثاني أكبر الأسنان حجمًا ووظيفتها طحن و سحق الطعام كما الأرحاء.
٤- الأرحاء Molars : هي الأسنان الخلفية في الفك، تتميز بحجمها الكبير وبسطحها الطاحن الواسع، لذلك تستخدم في طحن و سحق الطعام .

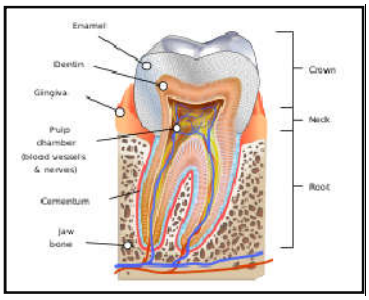


أشكال الأسنان

البنية التشريحية للسن:

تقسم بنية السن تشريحيًّا بشكلٍ أساسي إلى:

١- التاج **The Crown**: هو الجزء البارز من السن في الحفرة الفموية الذي يقع فوق اللثة ، وتغطيه طبقة الميناء التي تعطي السن لونه ومظهره.ويختلف التاج في شكله باختلاف نوع السن، فمثلاً يختلف تاج الضواحك في شكله عن تاج الأرحاء.
٢- الجذر **The Root** : هو الجزء الذي يقع أسفل اللثة داخل العظم السنخي ، ولا يمكن رؤيته ، وقد يكون للسن جذر واحد كالأسنان الأمامية، أو أكثر من جذر كالرحى وبعض الضواحك.



أقسام السن تشريحياً

٣- **عنق السن Cervix:** هو الخط الفاصل بين التاج و الجذر أي مكان التقاء هذين الجزئين.

يقسم كل سن إلى عدة طبقات تختلف بالتركيب والخصائص وهي :

في التاج من الخارج إلى الداخل الميناء Enamel ، العاج Dentin و اللب السني Dental Pulp.

بينما يحل الملاط Cementum محل الميناء في الجذر.

١- الميناء The Enamel :

يشكل الميناء غطاء واقياً للسطح الخارجي من تاج السن فهو الجزء الأكثر صلابة في جسم الإنسان والأكثر تمعدناً يحتوي على نسبة معادن عالية جداً وتعد أقسى مادة في الجسم.

يمتاز الميناء بمقاومة عالية للسحل Abrasion resistance و لذلك فالتآكل و السحل يحدثان بشكل بطيء وعلى فترة زمنية طويلة وهذه الميزة هامة جداً نظراً لأن الميناء لا يمكن استعاضتها أو ترميمها ذاتياً.

يغطي تاج السن فقط ولا يغطي الجذر. ويشكل بالإضافة للعاج و اللب و الملاط الأنسجة الأربعة الرئيسية المكونة للأسنان.

عضو الميناء شفاف ليس له لون وهذه الخاصية مهمة؛ فمن خلاله نستطيع تمييز النخور المينائية والبقع الطبشورية على الأسنان من خلال الفارق اللوني ، واللون الذي نراه للأسنان هو لون العاج الذي يظهر بلون أبيض مائل إلى الصفرة التي يزداد وضوحها مع التقدم بالعمر.

المعدن الأساسي الذي يدخل في تركيب الميناء هو هيدروكسي أباتيت Hydroxylapatite ، إذ تشكل نسبة بلورات هيدروكسي الأباتيت ٩٠% من حجم الميناء و نسبة وجوده هذا المعدن العالية في الميناء هي المسؤولة عن قوته وهشاشته

يتكون الميناء بشكل أساسي من مواد غير عضوية بنسبة ٩٦% بلورات هيدروكسي الأباتيت (فوسفات الكالسيوم) ومواد عضوية بنسبة ٤% فقط هي(أحينات معقدة كالإناميلين) + ماء.

يشبه الإناميلين البروتين الموجود في البشرة المدعو كيراتين و يساعد التوزيع الهندسي للإناميلين بين و على بلورات هيدروكسي الأباتيت على زيادة نفوذية الميناء،و يشكل الماء تقريباً ٢% من وزن الميناء و نظراً لأن الماء يتمتع بخاصية نقل بعض الشوارد مثل الفلور فإنه من الممكن أن يحدث نقل للشوارد مثل الفلور من سطح الميناء الخارجي إلى داخله نتيجة المس المياشر و لذلك تم استخدام المحاليل و المعاجين السنية الغنية بالفلور من اجل زيادة مقاومة الميناء للانحلال بالحموض الناتجة عن جراثيم النخر السني وبالتالي وقاية أكبر.

على الرغم من أن الميناء هو أقسى نسيج في جسم الإنسان ، إلا أنه يمتاز بخاصية النفوذية لبعض السوائل و الجراثيم و المنتجات الجرثومية القادمة من الحفرة الفموية. أيضاً يظهر الميناء بعض الصدوع و التشققات و المسافات المجهرية ضمن المواشير المينائية وبينها و بين بللورات هيدروكسي الأباتيت، و هذا كله يسمح بخاصية اختراق الميناء مما يسمح بحدوث التصبغات وتغير لون الميناء مع مرور الزمن.

البنية النسيجية للميناء The Histological Structure :

يتألف الميناء من العناصر التالية التي تتراكب مع بعضها البعض وتشكل البنية الصلبة والمقاومة التي يتمتع بها:

١. المواشير المينائية The Enamel Rods:

يتألف الميناء السني من مواشير مينائية ذات بنية ثلاثية الأبعاد متداخلة تقاوم القوى الناتجة عن عملية المضغ.وهي عبارة عن تشكالت دقيقة متطاولة تتجاوز كل سماكة الطبقة المينائية . تتوضع هذه المواشير باتجاهات شعاعية تبدأ من الملتقى المينائي العاجي متعامدة معه و تتجه باتجاه السطح الخارجي للسن و في الحدبات و الحدود القاطعه تكون موازية لمحور السن و تتحول بالتدريج إلى أن تصبح عمودية على محور السن أو تميل عنه بعض الشيء عند الملتقى المينائي الملاطي.

يتركب الموشور المينائي من عدة ملايين من بللورات هيدروكسي الأباتيت المختلفة بالشكل والحجم ، والتي تتوضع بشكل مرتص مما يعطي الميناء القوة و المتانة. و تبنى المواشير بواسطة خلايا مصورات الميناء.

أهمية المواشير المينائية :

تتداخل مواشير الميناء مع بعضها حتى تعطي الميناء خاصية مقاومة قوى القص والقطع حيث تشابك المواشير على شكل مجموعات تمنع الانفصال و كسر وتشقق السن. يكون اتجاه المواشير في التاج عمودي على السطح القاطع، مما يسمح له بتوفير دعم إضافي لمنع الكسر.

لا تمتد المواشير المينائية بشكل مستقيم وإنما بشكل مائل وذلك ناجم عن المسار الملتف الذي تسلكه مصورات الميناء أثناء إفرازها لمادة الميناء، والهدف من هذا الالتفاف هو زيادة مقاومة ميناء السن لجهود القص والضغط والشد الناجمة عن القوى الماضغة.

أهمية المواشير المينائية في طب الأسنان:

يتم تخريش البنية النسيجية للميناء بحمض الفوسفور أو حمض الستيريك مما يؤدي إلى تشكل غؤورات مجهرية تعتبر ذات أهمية في تثبيت:

أ- المواد السنية الترميمية (الكمبوزيت).

ب- العنصر التقويمي (الحاصرة) من خلال مادة ربط وسيطة تربط الحاصرة بالميناء المخرشة.

وبوجود مواد بإمكانها التغلغل ضمن هذه الغؤورات فإنه بالإمكان الاستفادة من التثبيت الميكانيكي- الكيميائي حيث تتحد المادة المرممة كيميائياً مع بنية السن.

تخرش الحموض نهايات المواشير المينائية و قد وجد بأن غمد الموشور يقاوم عملية إزالة المعادن أكثر من لب الموشور.

٢ .**أغماد المواشير Rod Sheaths :** المناطق التي تحيط بالمواشير المينائية.

٣. **المادة بين الموشورية The Interprismatic Substance**: مادة تشبه الإسمنت تملأ المسافة بين الموشورية و تربط العناصر مع بعضها البعض .

٤. **الصفائح المينائية The Enamel Lamella:**تشكلات دقيقة أو مواد عضوية تشبه أوراق الشجر تبدأ من الملتقى المينائي العاجي وتصل إلى السطح الخارجي للميناء وقد تنفذ إلى طبقة العاج، و أكثر ما تشاهد في منطقة عنق السن.

ولها أهمية سريرية هي أنه عندما يشكو المريض من لمعة عند شرب الماء البارد فإن السبب في ذلك هو وجود الصفائح المينائية والتي هي عبارة عن شقوق تحوي نسبة عالية من المواد العضوية التي

تسمح بمرور الماء البارد إلى المنطقة العاجية الحساسة والموعاة.
تشبه الصفائح المينائية حواجز دقيقة تقسم الميناء إلى فصوص وما هي إلا مناطق ضعف في بنية الميناء ولذلك تعتبر مدخلاً محتملاً للجراثيم.
تتركب هذه الصفائح المينائية من مادة عضوية و كمية قليلة من الأملاح.
إذا زاد عدد الصفائح المينائية في السن زادت حساسيته للتغيرات الحرارية في البيئة الفموية (فالحساسية ليس لها علاقة بالنخر)، لكن نستطيع باستخدام المعاجين المضادة للحساسية أن نعالج هذه المشكلة،
ما هو الفرق بين الصفائح المينائية و بين الشقوق Cracks :
يلاحظ عند حل الأملاح من الأسنان بقاء الشقوق فارغة بالمقابل يلاحظ احتواء الصفائح على مادة عضوية وبعض الخلايا .

٥. **الحزم المينائية The Enamel Tufts:** هي البنى الاتصالية في الثلث الداخلي من الميناء (في المقاطع المنحوتة تأخذ مظهر مشابه لحزم العشب). و من الملاحظ بأنها تأخذ مساراً مشابهاً للمواشير المينائية.
توجد هذه البنى على الملتقى المينائي العاجي و تظهر عليه بزاوية قائمة على طول الملتقى.
تنشأ من الملتقى المينائي العاجي و من الممكن أن تمتد هذه الحزم إلى مسافة خمس أو عشر المسافة من الملتقى المينائي العاجي حتى السطح الخارجي للسن و كل حزمة تتركب من مواشير قليلة التكلس و مادة بين موشورية و تعتبر هذه البنى أحد عيوب الميناء المملوءة بالمواد العضوية.

٦. **المغازل المينائية The Enamel Spindles**:هي نهاية استطالات تومز التي تنشأ من الخلايا المصورة للعاج ، والتي تجتاز كامل سماكة العاج حتى يبزغ جزء منها ضمن الميناء. المغازل المينائية أضيق و أقصر من الحزم و من الممكن أن تمتد إلى مسافة ٢٥ ميكرون ضمن الميناء. أكثر ما تشاهد في ميناء ذرى الحدبات نظراً لتزاحم الخلايا مصورات العاج.

٧. **الميناء اللاموشورية The Aprismatic Enamel:** يطلق على القسم الخارجي من الميناء. يتشكل الميناء اللاموشوري نتيجة لغياب استطالات تومز لمصورات الميناء في المراحل الانتهائية من ترسيب الميناء تكون هذه الطبقة السطحية متمعدنة بشكل أكبر بكثير مقارنة مع بقية الميناء نظراً لغياب حدود المواشير الذي تتوضع فيه أغلب مواد القالب العضوي.

٨. **الملتقى المينائي العاجي The Dentioenamel Junction:** يكون السطح المينائي العاجي عند الملتقي المينائي العاجي متعرجاً بحيث تتناسب الانخفاضات الضحلة في العاج مع النتوءات المينائية، و خاصة في مناطق تحمل القوى الماضغة و يكون أقرب إلى الأملس عند السطوح الجانبية وتؤكد هذه العلاقة الارتباط الصميمي بين الميناء والعاج.

٢- العاج The Dentine :
هو نسيج متكلس من الجسم و يشكل الطبقة الوسطى من السن فهو أسفل الميناء مباشرة في التاج أي يلي طبقة الميناء و أسفل الملاط في الجذر و يحيط بكامل اللب ، و هو نسيج حي غير مكشوف بالحالة الطبيعية للحفرة الفموية و يشكل معظم مادة السن و يكون بلون بني مصفر ، وهو طبقةٌ صلبة ولكن ليست بصلابة طبقة الميناء، لكن ارتباط الميناء بالعاج يمكن من تشكيل بنية صلبة قاسية مناسبة لمقاومة قوى الاهتراء و المضغ و بالتالي مقاومة التآكل و الكسر، و العاج هو الذي يعطي للأسنان شكلها العام.
يتميز العاج عن الميناء بخاصتين:
١- الحساسية.
٢- استمرارية التشكل طوال فترة الحياة، حيث تزداد سماكته على حساب الحجرة اللبية.
العاج هو قالب يشبه العظم ذو مواد مسامية يتكون العاج من ٧٠% مواد غير عضوية تتألف بشكل رئيس من هيدروكسي أباتيت وبعض المواد غير المتبلورة عديمة الشكل مثل فوسفات الكالسيوم)، ٢٠%

مواد عضوية منها (٩٠ % كولاجين و ١٠ % مادة أساسية والتي تتضمن بروتينات متعددات السكاكر المخاطية بالإضافة إلى بعض البروتينات الفوسفورية وعوامل النمو و الشحوم)، و١٠% ماء.
وبسبب خواصه المرنة يدعم الميناء و هذه المرونة تمنع الميناء الهش من التكسر.
وهو حساس فانكشافه على الوسط الفموي قد يسبب أعراضاً مؤلمة تتفاوت في شدتها حسب طبيعة المنبة وشدته.
يمنح العاج السن مادته وشكله بما يشمل الحدبات والميازيب ويحدد عدد وشكل وحجم الجذور ويحتوي كباقي الأنسجة الحية داخل أقنيته على استطالات خلايا متميزة هي الخلايا المصورة للعاج Odontoblasts.
يتكون العاج من قنيات عاجية Dentinal tubules والتي تتفرع للخارج عبر العاج من لب السن إلى الملاط الخارجي أو حدود الميناء، تتبع في طريقها شكل حرفs ،تحوي استطالات مصورات العاج (Odontoblasts)، بسبب هذه القنيات ينتقل تأثير العوامل الخارجيَّة الكيميائية والحرارية إلى اللب السني ليتشكل الإحساس بالألم.

يوجد ثلاثة أنواع رئيسية للعاج هي:

١. العاج الأولي The Primary dentin: الذي يتشكل في المرحلة الأولى لتشكل السن وهو الكتلة الأكبر من عاج من السن ، يقع بين الميناء والحجرة اللبية .
٢. العاج الثانويThe Secondary dentin: الذي يتشكل بسرعةٍ أقل و بعد اكتمال تشكّل جذر السن بشكل طبيعي بعد أن يبزغ السن ويصبح فعّال، نمو هذا العاج هو الذي يسبب تناقص حجم الحجرة اللبية مع تقدم العمر.
ويتميز العاجان السابقان بانتظام أليافهما على عكس العاج الثالثي.
٣. العاج الثالثي The Tertiary dentin:هو عاج يتشكل كرد فعل على محفّز خارجي بتحريض من اللب بعد تعرض الأخير للأذية، إذ يتشكل مقابل المناطق المتأذية أذية بسيطة. و بغض النظر عن العامل المحرض على تشكيل هذا العاج فيما إذا كان نخر سني ، أو الاحتكاك أو السحل أو إجراءات المداواة الترميمية ، فإن هذا العاج يتشكل فقط تحت المناطق المحفزة.

٣- اللب The Pulp :

هي النسيج الضام الرخو الموجود في مركز السن و الداعم و المشكل للنسيج العاجي الموجود حوله و يشكل حجرة السن الداخلية ، ويحتوي على الأعصاب التي تنقل الإشارات العصبية والأحاسيس من السن إلى الدماغ وأوعية دموية تنقل الأكسجين والمواد المغذية للسن و المسؤولة عن المحافظة على حيويته. وتدخل الأوعية الدموية والألياف العصبية من الثقبة الذروية للجذرRoot Foramen . و يتكون من عددٍ كبيرٍ من الخلايا المختلفة كالخلايا الليفية والخلايا المصورة للعاج .

وظائف اللب السني:

أ- وظيفة دفاعية :عملية تشكيل العاج الثالثي كاستجابة مناعية تجاه العوامل المهيجة من قبل الخلايا المولدة للعاج.
ب- وظيفة غذائية : من خلاله يتم تأمين الغذاء للنسج السنية فالب يحافظ على المكونات العضوية من الأنسجة المعدنية المحيطة المتوفرة مع الرطوبة والمواد المغذية.
ت- وظيفة تصنيعية :خلايا اللب تنتج العاج الذي يحيط ويحمي أنسجة اللب.
ث- الوظيفة الحسية : التي تقتصر على حس الألم الذي ينتقل إلى الخلايا والمراكز العصبية عن طريق الألياف الحسية الموجودة فيه. فالظواهر المتعلقة بدرجة الحرارة والضغط، أو ضرر بالعاج أو اللب تنقلها على أنها ألم.

٤- الملاط The Cementum:

هو طبقة متكلسة تغطي جذر السن وهو هو نسيج ضام متمعدن أقل تمعدناً من الميناء. وبحيط بالعاج واللب في منطقة الجذر فقط وبقوم على ربط جذر السن بالعظم السنخي واللثة عبر أنسجة ضامة، وهو نسيج حي رغم أنه غير موعى.

يمتلك الملاط خصائص فريدة كافتقاره للحساسية العصبية إضافة لامتلاكه قابلية كبيرة أكثر من العظم لمقاومة الامتصاص وهاتان الخاصيتان كلاهما خصائص سريرية هامة.

إضافة إلى:

١- تكون ثخانة الملاط رقيقة عند الملتقى الميناني الملاطي و تزداد ثخانته بشكل تدريجي باتجاه ذروة السن حيث يحيط بالفتحة الذروية .

٢- الملاط أقل قساوة من العاج .

٣- الملاط ذو لون أصفر فاتح و يمكن تمييزه عن الميناء عن طريق النقص بلمعانه و لونه الداكن .

٤- الملاط له قابلية النفوذية للمواد المتنوعة ، و هذه النفوذية تتناقص مع العمر و خصوصا على الجانب العاجي من الملاط ، و ذلك بسبب زيادة التكلس.

يتألف الملاط من ألياف متكلسة مولدة للغراء و مادة أساسية بين الليفية و تشكل الخلايا المولدة للملاط القالب العضوي و يتميز الملاط بقساوة أكثر من العظم و ذلك نتيجة لتركيبته التي تتألف من مكونات غير عضوية تشكل ٤٥% إلى ٥٠ % منه يكون محتواه منها بشكل رئيسي الكالسيوم والفوسفات بشكل هيدروكسي أباتيت ومن الجدير ذكره أن الملاط يحتوي على أكبر كمية من الفلور بالمقارنة مع كل النسج المتمعدنة الأخرى.

ومن مكونات عضوية وماء تشكل ٥٠ إلى ٥٥% منه و يتضمن في جزئه العضوي على الكولاجين وعدد من المركبات الأخرى كالبروتينات السكرية والحموض الأمينية السكرية . وتشكل ألياف شاربي جزءاً من الألياف الكولاجينية التي تدخل في تركيب لأربطة ما حول السن التي تربط الملاط بالعظم السنخي وهذه الأربطة تثبت السن داخل العظم.

أنواع الملاط Types of The Cementum :

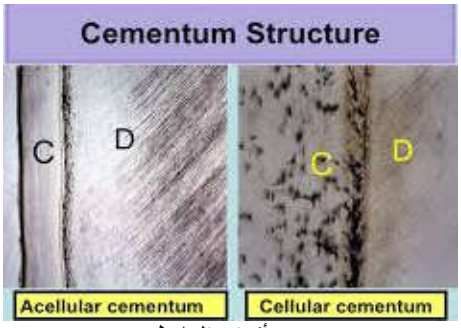
هناك نوعان من الملاط :

١- الملاط اللاخلوي The Acellular cementum:يتوضع على العاج الجذري للثلث العنقي و المتوسط للجذر حيث تشكله الخلايا المولدة للملاط مبتعدة عنه إلى الرباط دون أن تحبس به.

ويتألف الملاط اللاخلوي من:

- المادة الأساسية المتكلسة .
- الألياف الغرائية .
- النهايات الوحشية لألياف شاربي التي تنغرس في المادة الأساسية للملاط عمودية على الألياف الغرائية والتي تكون مكثفة ومتكلسة بشكل كبير

٢- الملاط الخلوي The Cellular cementum: يغطي الثلث الذروي للجذور وفي مفترق الجذور للأسنان متعددة الجذور ، وهو يحتوي على خلايا ملاطية ذات أشكال عنكبوتية تتوضع في احتفارات خاصة ، و هو أكثر ثخانة و أقل تمعدناً من الملاط اللاخلوي .



أنواع الملاط

يرق الملاط جداً عند الملتقى الميناني الملاطي ٢٠ – ٥٠ ميكرون ويثخن باتجاه الذروة ١٥٠-٢٠٠ ميكرون حيث تحاط الفتحة الذروية بالملاط.

تستمر عملية التشكل الملاطي بشكل دوري طيلة حياة السن.

على خلاف العظم فإن الملاط لا يتمتع بتروية دموية خاصة به و لايخضع لتبدلات فيزيولوجية واضحة .

فهو النسيج القاسي المتمعدن الذي يغطي جذر السن، ويصنف ضمن الأنسجة الداعمة لمشاركته في ضم ألياف الرباط السنخي السني.

يفقد هذا الملاط معادنه أو يتلين أو يتقشر في سياق الأمراض المختلفة التي تصادف في إصابات الأنسجة الداعمة .

وظيفة الملاط Functio Of The Cementum :

تكون الأنسجة الصلبة التي تغطي السطح الكلي للجذر ذات ثخانة قليلة جداً ولكنها وجدت لتنفذ الوظائف التالية :

١- ختم سطح الجذر العاجي وتغطية النهايات الأنبوبية العاجية المفتوحة .

٢- يؤمن وسطاً مناسباً من أجل اتصال الألياف الكولاجينية التي تربط السن بالعظم السنخي فتساعد على المحافظة على السن في تجويفه.

٣- يعمل الملاط كنسيج مرمم رئيسي للسطوح الجذرية إذ أن الضرر الذي يصيب الجذور مثل الكسور و الامتصاصات يمكن أن يترمم من خلال توضع ملاط جديد.

يمكن أن يحدث امتصاص الملاط بعد الرض أو نتيجة القوى الإطباقية الشديدة وفي عدة حالات يمكن أن يستمر الامتصاص حتى يصل للعاج وبعد توقف الامتصاص يحدث ترميم للتخريب عادة سواء عن طريق تشكيل الملاط غير الخلوي أو الملاط الخلوي أو من خلال تشكل مزدوج لكلا النوعين .

٤- يقوم الملاط بوظيفة الحماية للسن نفسه لأنه أقل استعداداً للامتصاص من العظم وذلك للأسباب التالية:

أ- محتوى Fluorid بالملاط أعلى من العظم .

ب- يمتلك النسيج العظمي تروية دموية وافرة بينما الملاط خالياً كلياً من التوعية الدموية .

ت- الملاط محاط بكولاجين أكثر نضوجاً .

ث- الملاط مغطى بطبقة من طليعة الملاط تسمى النسيج المشبه بالملاط Cementoid التي مثل النسيج العظمي تعتبر غطاء مقاوم للامتصاص و هذا:

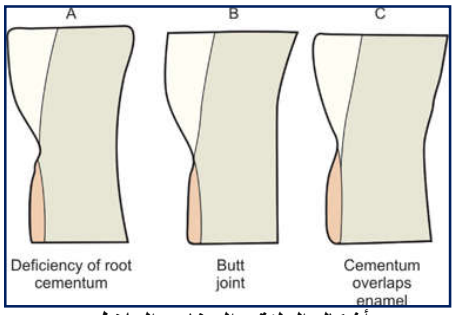
١. يسمح لحركة السن المحدثة بالضغط خلال العظم (مثل تقويم الأسنان) أن تحدث وذلك عن طريق تقليل الأذى الامتصاصي للسن .

٢. الترسيب الملاطي في ذروة الجذر يعاوض لدرجة ما بزوغ السن البطيء الذي يحدث خلال الحياة ليعاوض السحل الإطباقيOcclusal Attrition .

الملتقى الميناني الملاطي The Cementoenamel Junction:

إن الملتقى الميناني الملاطي هو العلاقة بين الملاط و الميناء في المنطقة العنقية من السن .
هذه العلاقة تكون بأحد الأشكال التالية:

١. الميناء و الملاط يلتقون على شكل وصلة تناكبية بدون فراغات جنباً لجنب مشكلاً ملتقى مبنائي ملاط في المنطقة العنقية من السن قي حوالي٣٠ % تقريباً من أسنان الإنسان .
٢. حوالي ٦٠ % من الحالات فإن الملاط يغطي الميناء .
٣. حوالي ١٠ % فإن فجوة تظهر بين الملاط و الميناء كاشفة عاج الجذر ، هذه المنطقة من العاج العاري تغطى بخلايا غمد الجذر الظهاري، التي بعدها تتحلل تاركة عاجاً مكشوفاً هذا الإنكشاف في العاج الجذري في المنطقة العنقية يمكن أن يقود إلى حساسية في هذه المنطقة .



أشكال الملتقى الميناني الملاطي

وظائف الأسنان :

تؤدي الأسنان المؤقتة الأدوار الأساسية التالية:

١. أداء الوظيفة الماضغة لدى الطفل.
٢. المساعدة على تطور النطق والكلام.
٣. حدوث اضطرابات في شكل وأبعاد القوس السنية بسبب الحركات السنية الثانوية التالية لفقدان الأسنان .
٤. المحافظة على البعد العمودي للثلث السفلي من الوجه.
٥. المحافظة على المسافات اللازمة لبزوغ الأسنان الدائمة.
٦. التعويض عن السن الخلف عندما يكون مفقوداً.
٧. توجيه و تنظيم بزوغ الأسنان الدائمة.

كما تؤدي الأسنان الدائمة الأدوار الأساسية التالية:

١- المساعدة في تكوين الأحرف والنطق.
٢- النمو الطبيعي للفكين.
٣- طحن الطعام وتقطيعه إلى قطع صغيرة لبلعه.
٤- إعطاء دعامة لأنسجة الوجه، وهذا يفسر كون الشخص الذي فقد أسنانه (الأدرد) يكون شكل وجهه مرتخيا مما يعطي انطباعا بالشيخوخة. أما وجه الشخص الذي لديه أسنان فهو متماسك وشاب.
٥- إعطاء الثقة بالنفس وتعزيز الكينونة النفسية للشخص.

المشاكل الناتجة عن الفقد المبكر للأسنان :

يؤدي فقدان الأسنان المؤقتة أو الدائمة إلى مشاكل متعددة على مستوى الجهاز الماضغ

أ- المشاكل الناتجة عن الفقد المبكر للأسنان المؤقتة:

تساهم الأسنان المؤقتة بوجودها على القوس السنية في أداء الوظيفة الماضغة والمحافظة على المسافات اللازمة للأسنان الدائمة كما ذكرنا .

لذلك يؤدي الفقدان المبكر للأسنان المؤقتة دون تطبيق حافظة مسافة إلى ما يلي:

١. فقدان المسافة اللازمة لبزوغ الأسنان الدائمة.
٢. مشاكل تجميلية تنعكس سلباً على النواحي النفسية للطفل في حال فقدان أسنان أمامية مؤقتة.
٣. ميلان الأسنان المجاورة وتطاول الأسنان المقابلة مما قد يؤدي إلى مشاكل مفصلية أو وظيفية.
٤. تشكل حاجز ليفي لثوي يعيق بزوغ الأسنان الدائمة .
٥. تطور عادات فموية سيئة.

ب- المشاكل الناتجة عن الفقد المبكر للأسنان الدائمة:

تعتبر الرحى الأولى الدائمة أكثر الأسنان عرضة للفقدان المبكر بسبب النخور الواسعه.

يؤدي فقدانها (الرحى الأولى الدائمة) إلى ما يلي :

١. انسلال انسي للأرحاء الثانية.
٢. فقدان للبعد العمودي للوجه.
٣. تغيرات في عادات المضغ وفي القوة العضلية .
٤. يعتبر فقدها من العوامل المؤهبة لحدوث دوران أمامي للفك السفلي .

انسلال انسي للأرحاء الثانية شعاعياً و تطاول الرحى المقابلة

ثانياً- النسج الداعمة للأسنان The periodontium :

النسج حول السنية هي النسج الداعمة و المغطية لجذور الأسنان و تتألف من :

١- اللثة The Gingiva .

٢- الرباط حول السني The periodontal ligament (PDL).

٣- ملاط الجذر The Root Cementum.

٤- العظم السنخي The Alveolar Bone

وهي تشكل وحدة وظيفية بيولوجية وتطورية تتحمل تغيرات معينة مع تقدم العمر والعمليات الفيزيولوجية كالبزوغ وهي عرضة لتغيرات موروفولوجية متعلقة بالتبدلات الوظيفية والتغيرات بالبيئة الفموية.

تشكل النسج حول السنية الطبيعية (الرباط و عظم السنخ و الملاط) جهاز الارتباط Attachment Apparatus الخاص بالأسنان بينما تقوم اللثة اعتماداً على بنيتها التي تمنحها الدور الأساسي في وقاية النسج المبطنة الداعمة بوظيفة غطاء يحمي النسج الأساسية الداعمة من الأذية الكيميائية و الفيزيائية و الجرثومية.

كما و تؤدي هذه النسج عدة و ظائف أساسية أخرى أهمها السيطرة العصبية الحسية على الوظيفة الإطباقية نظراً لوجود عدة ألياف صادرة عن العصب القحفي الخامس (عصب مثلث التوائم) .

النسج حول السنية:

١- اللثه The Gingiva :

اللثة هي جزء من أنسجة الفم المخاطية فهي النسيج الرخو الذي يحيط بعنق تاج الأسنان و تغطيه بشكل محكم لتمنع دخول الجراثيم إلى داخله و يغلف العظم السنخي للفكين العلوي والسفلي و غير قابلة للتحريك والنسيج اللثوي نسيج شفاف بطبيعته و يبدو سريرياً بلون وردي فاتح ويعزا لونه للتوعية الدموية الواردة إليه، أما باللثة المصابة فيتغير هذا اللون إلى أي درجة من درجات اللون الأحمر .

تتميز اللثة السليمة بقوام متماسك و مرن و ذلك بفضل الطبيعة الغرائية الكثيفة أما اللثة المصابة فيكون قوامها رخواً أسفنجياً بسبب الركود الوعائي و نقص كمية الألياف الغرائية اللثوية.

اللثه الطبيعية

إن معرفة مورفولوجية (التركيب) وفيزيولوجية (وظيفة) اللثة، هي من إحدى الشروط لفهم التغيرات الطبيعية أو غير الطبيعية المتعلقة بها، إذ تعتبر اللثة أكثر تعرضا للعوامل الخارجية والداخلية، مما يؤدي إلى حدوث تغيرات عليها مثل الالتهابات وغيرها.

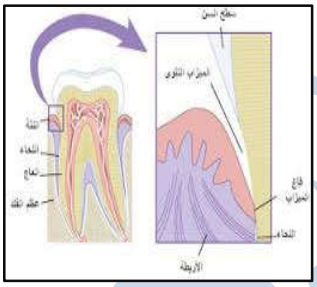
أجزاء اللثة :

تقسم اللثة تشريحياً إلى ثلاثة أجزاء رئيسة :

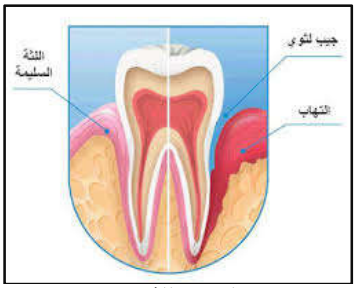
أ- اللثة الحرة The Free Gingiva أو الحفافية:

هي الجزء الذي يحيط بعنق السن دهليزياً و لسانياً أو حنكياً محدداً بهذه المجاورة فراغاً بينه وبين السن يدعى الثلَم اللثوي السني (الميزاب اللثوي Gingival Sulcus) الذي هو عبارة عن فراغ ضحل بين اللثة الحرة و السن و الممتد بين أعلى نقطة في حافة اللثة الحرة الى منطقة ارتباط اللثة بالسن

(الارتباط السني السنخي) وتقدر في الحالة الطبيعية بين (١-٢) ملم وتعد زيادة عمق هذا الثلم إلى عمق يتجاوز ٣ ملم دلالة مرضية صريحة ويتحول الميزاب اللثوي إلى جيب لثوي عندئذ .
تشكل هذه اللثة الجدار الرخو للميزاب السني اللثـوِي . يمكن إبعاد اللثة الحرة عن السن بسهولة بواسطة تيار هواء مضغوط أو بالمسبر اللثوي.



الميزاب اللثوي



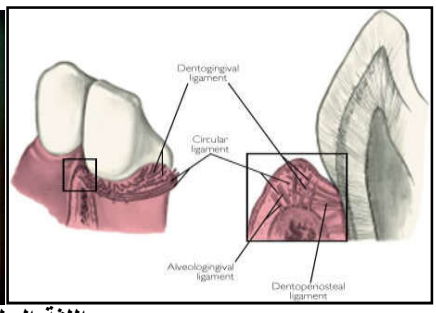
الجيب اللثوي

و يتم قياس عمق الجيب اللثوي بواسطة السابر اللثوي من الحافة اللثوية الحرة إلى قعر الجيب.

الجيب اللثوي و قياس عمقه

ب- اللثة الحليمية أو اللسينات اللثوية The Interdental Gingiva:

هي الجزء من اللثة الذي يتوضع في الفرجات بين الأسنان أي بين السطوح الملاصقة للأسنان المجاورة من الجهة الدهليزية واللسانية أو الحنكية، و تكون الحليمات تملئ كامل المسافة بين السنية بشكل مثلثي أو هرمي دون زيادة أو نقصان ، وتتصل الحليمة اللثوية الدهليزية مع مثيلتها الحنكية أو اللسانية بجزء آخر صغير يدعى عنق اللثة (السرج اللثوي) ويتوضع في أسفل نقطة التماس بين الأسنان .



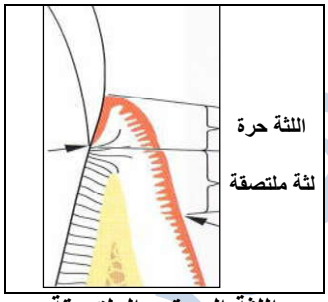
اللثة الحليمية

ت- اللثة الملتصقة The Attached Gingiva:

يشكل هذا الجزء استمراراً تشريحياً للجزأين السابقين ، تغطي العظم السنخي، وتلتصق به بشدة بألياف غرائية كثيفة ومتينة لتقاوم فعل المضغ، وتتصل دهليزياً بالغشاء المخاطي الدهليزي ولسانياً بمخاطية الفم اللسانية وحنكياً بأنسجة قبة الحنك. إذ يحدها في الاتجاه التاجي الثلم اللثوي الذي يفصلها عن اللثة الحرة، ويحدها في الاتجاه الذروي الملتقى المخاطي اللثوي ، و الذي يفصلها عن المخاطية الفموية. وهي مقاومة و ذات قوام مطاطي تؤمن المقاومة ضد القوى الميكانيكية المتولدة بتفريش الأسنان و المضغ و تمنع حركة اللثة الحرة عند حدوث شد على المخاطية السنخية.

لها سطح يشبه قشر البرتقال يكون أكثر وضوحاً عند اليافعين ويغيب عند الالتهاب.

إن ارتفاع وعرض أنسجة اللثة الخالية من الالتهابات مختلفة من فرد إلى آخر(١ – ١٠ ملم) ويتعلق ذلك بعمر الإنسان وصحته العامة وعوامل أخرى.



اللثة الحرة و الملتصقة

إن ارتفاع وعرض أنسجة اللثة الخالية من الالتهابات مختلفة من فرد إلى آخر إذ يتراوح من ١ملم إلى ١٠ ملم ويتعلق ذلك بعمر الإنسان وصحته العامة وعوامل أخرى.

إن معرفة تركيب وفسيولوجية اللثة، هي من إحدى الشروط لفهم التغيرات الطبيعية أو غير الطبيعية المتعلقة بها، إذ تعتبر أنسجة اللثة أكثر تعرضاً للعوامل الخارجية والداخلية، مما يؤدي إلى حدوث تغيرات عليها مثل الالتهابات وغيرها.

وظائف الأنسجة اللثوية :

١. حماية أنسجة الفم الداخلية كالعظم والأسنان من المؤثرات الداخلية والخارجية المضرة.
٢. تساعد اللثة على دعم الأسنان.
٣. هناك علاقة متبادلة بين الأسنان واللثة إذ أن اللثة تثبت السن بالسنخ ليقوم بوظيفة الإطباق ومن خلال القوة الاطباقية تنشط اللثة والنسج الداعمة وتبقى حية لتمارس دورها الوظيفي من جديد في تثبيت السن.
٤. تحتوي أنسجة اللثة أكثر من غيرها على كمية كبيرة من الأوعية الدموية المغذية والأوعية اللمفاوية الخاصة بجهاز الدفاع الحيوي.
٥. تحتوي أنسجة اللثة على عدد كبير من الغدد اللعابية الصغيرة مما يضمن استمرار تواجد اللعاب و ترطيب الفم.
٦. تقوم أنسجة اللثة بإفراز بعض الإنزيمات الخاصة بعملية الهضم.

٢- الملاط The Cementum:

هو النسيج المتمعدن الذي يغطي جذور الأسنان وقد تم ذكره والشرح عنه سابقاً.

٣ - العظم السنخي The Alveolar Bone :

يشكل العظم السنخي النتوءات السنخية Alveolae Process(الأسناخ)التي تحيط بجذور الأسنان وتدعمها و يرتكز على العظم القاعدي Basal Bone و هو جزء الفك الذي تحدث ضمنه كافة العمليات الفيزيولوجية.

يعتمد وجود هذا النسيج العظمي على وجود الأسنان إذ أنه يخضع إلى امتصاص تدريجي بعد قلع الأسنان أو سقوطها.

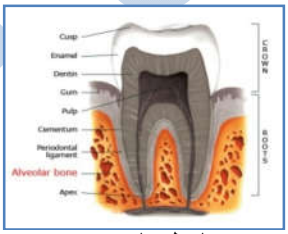
يطلق مصطلح السنخ Alveoli على ذلك الجزء من العظم السنخي الذي يحوي جذور الأسنان و يكون مبطناً بطبقة من العظم تدعى العظم السنخي بالخاصة Alveolar Bone Proper أو الصفيحة الغربالية و تسمى بذلك بسبب احتوائها على ثقوب صغيرة متعددة تنغرس فيها الأوعية الدموية و ألياف شاربي، تظهر هذه الطبقة شعاعياً كخط أبيض و تدعى الصفيحة القاسية Lamina Dura و هذه الكثافة غالباً ما تكون ناتجة عن المحتوى المعدني أو ناتجة عن توضع البلورات العظمية بشكل يحيط بحزم الألياف.

و يسمى العظم السنخي بين الأسنان الحاجز بين السني Interdental Septum و يطلق على النتوءات السنخية المتوضعة على السطوح اللسانية و الدهليزية لجذور الأسنان بالعظم الجذري Radicular Bone.

يميل العظم السنخي نحو الأسفل والأمام بالنسبة للفك العلوي ونحو الأعلى والأمام بالنسبة للفك السفلي .

تعتمد ثخانة العظم السنخي و شكله بشكل أساسي على وضع الأسنان بالقوس السنية و على علاقة الأسنان ببعضها، فالأسنان البارزة شفوياً في القوس السنية لها طبقة رقيقة من العظم الجذري الشفوي و يمكن أن يحدث في بعض الأحيان تخرب في العظم المغطي للجذر كالانثقاب Fenestration أو التشقق Dehiscence .

عرفت الحافة التاجية للنتوءات السنخية بالقنزعة السنخية، تتوضع هذه القنزعات عادة بشكل متقارب أسفل الاتصال الميناني العاجي ب ١,٢ إلى ١,٥ ملم وهي دائرية في الأسنان الأمامية ومسطحة في منطقة الأرحاء. قد تختفي القنزعات السنخية أو ترق بالاتجاه الدهليزي اللساني .



العظم السنخي

يعد العظم السنخي خلال أية فترة زمنية النتيجة النهائية لعمليات تشكل و امتصاص العظم المستمرة خلال الحياة إذ تفرز الخلايا المولدة للعظم Osteoblasts قالباً عضوياً مؤلفاً بشكل أساسي من مادة مولدة للغراء تدعى نظير العظم Osteoid تتكلس فيما بعد لتشكل العظم، في حين يحدث الامتصاص للعظم بوساطة الخلايا الكاسرة للعظم Osteoclasts، و هي خلايا متعددة النوى توجد في فجوات ضمن سطح العظم تدعى فجوات هاوشيب تتوضع هذه الخلايا بالنسة للعظم السنخي على الطبقة الخارجية له المسماة السمحاق Periosteum كما تتوضع داخل العظم (النقي) أو ضمن الرباط السنخي السني المجاور لسطح العظم.

يعتبر العظم السنخي من أكثر الأنسجة حول السنية ذات القابلية للتغير لكونه يتعرض باستمرار لعمليتي الامتصاص و توضع عظم جديد.

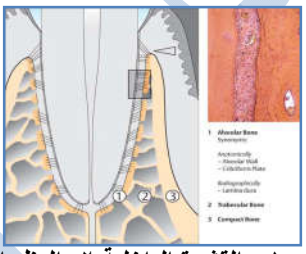
تشريح العظم السنخي :

يتشكل العظم السنخي من قشيرتين داخلية وخارجية بينهما عظم إسفنجي.

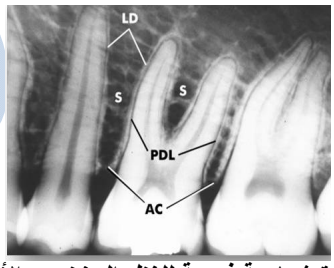
١ـ **القشيرة العظمية الخارجية الدهليزية أو اللسانية:** تتصل مباشرة مع النسيج اللثوي من خلال الطبقة المخاطية السمحاقية Mucoperiosteum ذات النشاط العالي نظراً لوجود طبقة الخلايا الداخلية المولدة للعظم التي تحتويها وهذه الصفيحة القشرية Cortical Plate تحيط بسطح الفكين العلوي والسفلي.
تلعب هذه الخلايا دوراً في تنظيم تمعدن العظم بالإضافة إلى إفراز طبقات جديدة من العظم حيث تكون قادرة على إنتاج ٠.٥ إلى ١.٥ ميكرون من العظم الفتي في اليوم.

٢ـ **القشيرة العظمية الداخلية:** وهي الجدار الداخلي الذي يحيط بجذر السن أي العظم الذي يبطن تجويف السن السنخي وتؤمن منطقة استناد لحزم الألياف الغرائية ذات المنشأ الرباطي والتي تخترق العظم السنخي تحت اسم ألياف شاربي ويطلق على القشيرة الداخلية اسم الصفيحة القاسية Lamina Dura الظليلة على الأشعة.

٣ـ **الطبقة الإسفنجية Spongy Plate:** تقع بين القشيرة العظمية الخارجية و القشيرة العظمية الداخلية وهي عبارة عن نسيج عظمي إسفنجي أضعف من العظم القشري وأقل كثافة. يحتوي أوعية دموية غزيرة وحجب عظمية متفرقة تحيط بمسافات نقيوية. تأخذ الحجب العظمية على مستوى النتوءات بين السنية توزعاً هندسياً مميزاً(تتوضع متوازية فيما بينها وعمودية على المحور الطولي للسن). يتميز هذا العظم بكونه قادراً على امتصاص الصدمات وقدرته على احتواء النقي العظمي المولد للخلايا العظمية نظراً لبنيته النوعية.



البنية التشريحية للعظم السنخي: ١ـ القشرة الداخلية ٢ـ العظم الأسفنجي ٣ـ القشرة الاخارجية



صورة شعاعية ذروية للغظم السنخي و الأسنان

صورة شعاعية ذروية للمنطقة الخلفية للفك العلوي. البنى الكثيفة مثل الأسنان والعظم تظهر فاتحة بينما الأنسجة غير المتمعدنة غامقة.

الخط الأبيض الرقيق الذي يوازي حافة جذور الأسنان يصطلح تسميته شعاعياً بالصفيحة القاسية (LD) .

المسافة الرباطية حول السنية (PDL) تظهر كخط أسود (غامق) بين الصفيحة القاسية وسطح الجذر .

النموذج الترابيقي للعظم الإسفنجي(S) يمكن أيضاً أن يرى بسهولة.

البنية النسيجية للعظم السنخي :

يتألف النسيج العظمي من خلايا و مادة قاعدية .

١ـ خلايا ضامة (كاسرات العظم ومولدات العظم وخلايا عظمية ناضجة):

تنشأ من خلايا ميزانشيمية أولية، تعمل خلايا مولدات العظم التي هي طبقة من الخلايا موجودة على القالب العضوي المشكل حديثاً أي (بداية الاستبدال) على تركيب النسيج العظمي عن طريق إفراز الهيكل العضوي الأساسي الذي يحتوي نسبة عالية من الألياف الغرائية ثم يتكلس هذا الهيكل العضوي و تتحرض هذه الخلايا من قبل بروتينات خاصة استجابة لعمليات الاستقلاب العظمي.

وظائف الخلايا المولدة للعظم تكمن في تركيب بروتينات العظم الكولاجينية (٩٥%) و اللاكولاجينية (٥%) و هذا يدعى بطليعة العظم. كما أنها تعتبر مسؤولة عن تنشيط الخلايا الكاسرة للعظم استجابة للمؤثرات الهرمونية و الميكانيكية.

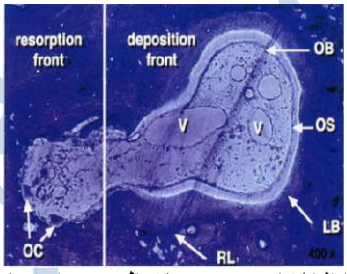
أما كاسرات العظم فهي خلايا عرطلة متعددة النوى متوضعة على سطح العظم الجديد المعاد امتصاصه (بداية الامتصاص) مع حيز يحتوي على أوعية دموية وخلايا حولية (خلايا حول الشرينات).

هي المسؤولة عن امتصاص العظم و تتشكل من اندماج عدة خلايا وحيدة النوى كاستجابة لإشارة معينة صادرة عن الخلايا المولدة للعظم و هي تتواجد ضمن الأوعية الدموية.

تتميز هذه الخلايا بقدرتها على الحركة، تقوم بتخريب النسيج العظمي عن طريق حل العناصر المعدنية وهضم البقايا العضوية بواسطة أنزيمات خاصة حالة للبروتينات في حين توجد الخلايا العظمية الناضجة في مساكن عظمية خاصة، تساهم في تركيب و إفراز الكولاجين إضافة إلى أنها تعتبر مسؤولة عن تحلل النسيج العظمي بآلية أنزيمية مؤدية إلى زيادة تركيز الدم من شوارد الكالسيوم.

تساهم المنبهات الموضعية وتحرير الهرمونات مثل : هرمون الغدة الدرقية، هرمون النمو، الليبتين ، والكالسيتونين في التحكم بعملية إعادة بناء العظم.

تحدث عمليتي التصنيع العظمي وإعادة البناء بشكل مستمر طيلة حياة العظم لتسمح له بالتكيف مع الضغوط الداخلية والخارجية.



مقطع نسيجي للوحدة العظمية متعددة الخلايا (BMU) .لاحظ وجود امتصاص الأمامي بواسطة الخلايا الكاسرة للعظم (OC) والتوضع الأمامي الذي يحتوي الخلايا الصانعة للعظم (OB) والعظمين (OS) . البنى الوعائية (V) تحتل المنطقة المركزية

٢- المادة القاعدية:

وهي الهيكل الأساسي للنسيج العظمي وتتركب من عناصر عضوية وأخرى معدنية. تتركب العناصر العضوية من ألياف غرائية وبروتينات مخاطية سكرية بالإضافة إلى الشحوم التي توجد بنسبة قليلة بينما تتكون العناصر المعدنية بالمقابل من أملاح الفوسفات والكالسيوم التي تترسب على شكل بلورات هيدروكسي الأباتيت.

إن العظم السنخي يشكل جزءاً من النسيج العظمي و يملك نفس الخصائص و الميزات والتركيب للنسيج العظمي أي انه يخضع للتجدد الدائم و إعادة الترتيب نفسها و لكن لديه بعض الميزات الخاصة به :

١- سرعة التجدد الدائم و إعادة ترتيب نفسه طول الحياة .

٢- الهجرة السنية الفيزيولوجية نتيجة وجود الأسنان .

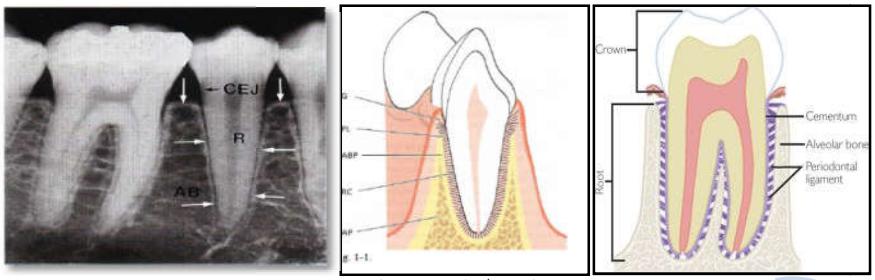
على الرغم من صلابتها، تكون العظام في حالة مستمرة من التجدد مما يعني أنه وباستمرار تمتص أجزاء من العظم وتنمو أجزاء أخرى كبديل للعظم القديم.

تتطلب هذه العملية بعض التنسيق بين إعادة الامتصاص Resorption واستبدال العظم Apposition بحيث تحافظ على الوظيفة الأساسية للعظم.
تسمح عملية امتصاص العظم السنخي بحدوث حركة الهجرة الطبيعية للأسنان باتجاه أنسي، أو بحدوث الانزياح الأنسي عند سحل السطوح الملاصقة للأسنان ويسمح هذا أيضاً بحدوث الحركة التقويمية للأسنان وشفاء الجروح.
وفور تكون العظم، تتم إعادة البناء والتجديد في النسيج المتمعدن الجديد وذلك بعمليتي إعادة البناء والاستبدال أي من خلال (التصميم وإعادة البناء Modeling And Remodeling).

تعني عملية إعادة بناء العظم Remodeling: التغيير الذي يحدث داخل النسيج العظمي المتمعدن بدون أن يترافق مع حدوث تغيير في هندسة النسج .
وهي عملية مهمة عندما :
١- يتم تكون العظم .
٢- وعندما يستبدل العظم القديم بعظم جديد .
أثناء عملية التشكل العظمي تتيح عملية (إعادة بناء العظم) استبدال النسيج العظمي الأولي (العظم النسيجي) الذي يعاني من ضعف طاقة التحمل، بالعظم الصفيحي وهو أكثر مقاومة للتحميل.
وتحدث عملية إعادة البناء لتسمح بتبديل العظم القديم بالعظم الجديد وهي تتضمن عمليتين : (امتصاص العظم Bone Resorption) و (استبدال العظم "التشكل" .(Bone Apposition (Formation) .
تحدث هاتين العمليتين بتوافق زمني فيما بينهما .
إن العظم السنخي في عملية تغير مستمرة مما يجعل النسيج سريع الاستجابة للتشكل كحركة الأسنان الناتجة عن الحركة الفيزيولوجية الطبيعية أو العلاجات التقويمية للأسنان.
فالحركة السنية التقويمية تنتج عن تطبيق قوى ذات مصادر مختلفة فتستجيب الأسنان و النسج الداعمة لهذه القوى الميكانيكية المطبقة عليها بواسطة مجموعة من التفاعلات البيولوجية المعقدة التي تؤدي بمحصلتها إلى حركة الأسنان عبر النسيج العظمي الداعم لهذه الأسنان. فعند تطبيق هذه القوى على الأسنان ينضغط الرباط السني السنخي أمام الجذر و قوى شد في الجانب المعاكس مما يؤدي لتغيرات في البيئة الميكانيكية للعظم السنخي تتجلى هذه التغيرات في رد فعل بيولوجي حيث يتم تعيين الخلايا الكاسرة للعظم لامتصاص العظم أمام السن في اتجاه الحركة و تعيين الخلايا البانية للعظم على الجانب المعاكس لتشكيل عظم جديد فتؤدي عملية الامتصاص و التوضع هذه إلى حركة و انتقال الأسنان.

4- الرباط السنخي السني The Periodontal ligament:

نسيج ضام ليفي يتألف من خلايا ومادة بين خلوية مؤلفة من ألياف كولاجينية (Collagen Fibers) ومادة أساسية (Ground Substances) والتي بدورها (المادة الأساسية) مكونة من بروتينات وعديدات السكريات.
إضافة إلى أوعية دموية ولمفاوية و نهايات عصبية.
يحيط الرباط السنخي السني بجذور الأسنان إحاطة تامة من منطقة العنق (حافة اللثة) حتى منطقة الذروة و يؤمن اتصالها مع العظم السنخي أي يوجد بين جذر السن و الجوف السنخي، أي أن هذا الرباط الداعم يتوضع في المسافة حول السنية (Periodontal Space) أي يملىء الفراغ الواقع بين جذر السن وجدار السنخ.
تتطور أربطة السن من نسيج الجراب السني المحيط بالبرعم السني. يعزى تشكل ألياف الرباط والعظم السنخي و الملاط إلى خلايا متطورة من الجراب السني.
يظهر الرباط ما حول السني شعاعياً على شكل مسافة واضحة و شافة ما بين جذر السن والعظم السنخي ، تحيط بالسن بدءاً من الذروة و حتى ١ ملم تقريباً أدنى من الملتقى الميناني الملاطي .



الرباط السنخي السني

إن ثخانة الرباط تتراوح بين (٠.١ – ٠.٣) ملم فتكون أعرض ما يمكن عند العنق و عند الذروة و تكون أضيق ما يمكن في المستوى الأوسط لجذر السن فيأخذ الرباط السني شكل ساعة رملية في المسافة حول السنية، و تتناقص هذه الثخانة قليلاً مع تقدم العمر.

للرباط حول السني ميزة فريدة بين الأنسجة الداعمة للسن لأنه يحتوي خلايا طلائع المصورات لإنتاج كامل جهاز الربط للسن مثل الملاط، الرباط حول السني والعظم.

و قادر على تعزيز نشوء هذه الخلايا في مواقع الضرر التي تحتاج إلى رباط جديد ، هذا المبدأ أو المفهوم العلاجي معروف بإعادة توليد الأنسجة الموجه Guided tissue Regeneration .

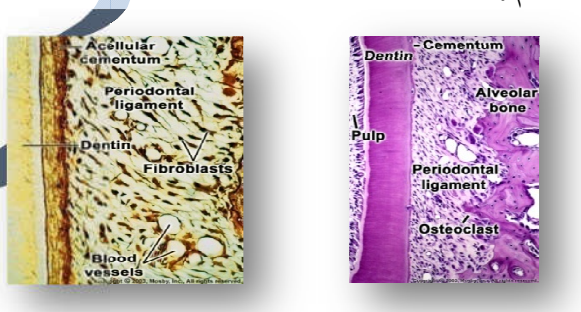
الرباط السني السنخي يتكيف باستمرار عن طريق التجديد الدائم و إعادة البناء المستمر لخلايا الألياف الرباطية، لذلك فان المسافة الرباطية أي ثخانة الرباط السنخي السني تبقى ثابتة و كذلك ثخانة العظم السنخي السني خلال الحركة السنية الفزيولوجية .

خلايا الرباط حول السني:

يمتاز هذا النسيج بكثافة خلوية عالية مؤلفة من عدد كبير من الخلايا هي :

أ- خلايا مصورات الليف Fibroblasts .
ب- الخلايا البانية(المولدة) للعظم Osteoblasts .
ت- خلايا مصورات ملاط Cementoblasts.
ث- الخلايا الكاسرة للعظم Osteoclasts .
ج- الخلايا الظهارية Epithelial cells والألياف العصبية .

الخلايا المصورة لليف مرصوفة على طول الألياف الرئيسية بينما مصورات الملاط تسطّر سطح الملاط وكاسرات العظم تسطر سطح العظم .



خلايا الرباط حول السني

ألياف الرباط حول السني:

توجد مجموعتان من الألياف الأساسية للرباط حول السني تأخذ تسميتها تبعاً لتوضعها:

أ- مجموعة الألياف اللثوية التي تتوضع حول عنق السن.

ب- مجموعة الألياف التي تتوضع حول جذر السن.

هذه الألياف هي حزم من الألياف الكولاجينة تتوضع بشكل مائل على طول جذر السن من العنق حتى قمة الجذر و هذا الميلان مهم لأداء وظيفتها.

تمتد الألياف الكولاجينية من ملاط الجذر حيث تكون مغروسة فيه إلى العظم السنخي و لذلك فهي تعمل لربط السن بالعظم.

يوجد فراغ بين كل مجموعتين من حزم الألياف يدعى الحيز الخلالي Interstital Space الذي يحوي على شبكة وعائية و عصبية و لمفية التي تؤمن التغذية للرباط كما يسمح هذا الحيز الخلالي لحزم الألياف الكولاجينية بالتقلص و الانبساط أثناء المضغ.

وظائف الرباط السنخي السني:

للرباط السنخي السني وظائف عديدة منها ميكانيكية (فيزيائية) ،تشكيلية، غذائية ، حسية و دفاعية:

أ- وظائف الرباط الفيزيائية :

١- يلعب الرباط حول السني دوراً في تحليل القوى التي يتعرض لها السن خلال عملية المضغ أو التماس الاطباقي وتبديدها وامتصاصها من خلال الصفيحة القاسية والقنزعة السنخية .

٢- تأمين ارتباط السن بالعظم .

٣- حماية و تأمين ارتباط اللثة على السن .

٤- تحديد حركة السن الفيزيولوجية وذلك حسب كمية المادة الرباطية (سماكة الرباطية وارتفاعها) ونوعية أليافه وخلاياه .

٥- حماية الأوعية الدموية و العصبية من تأثير القوى الاطباقية .

ب- وظيفة إعادة التشكل :

إن الرباط و الملاط و العظم بحالة تشكل مستمر حيث تقوم الخلايا المولدة لليف بتشكيل ألياف الكولاجين و تساهم الخلايا الرباطية في تشكيل و امتصاص الملاط و العظم التي تحدث مع الحركة الفيزيولوجية للسن ، و كذلك تشارك الانزيمات مثل الهيدروجيناز و السيتراز غير النوعية في عمليات التجديد وتتحول صانعات الليف الرباطية الى صانعات الرباط عند تماسها مع السطح الملاطي و الى صانعات العظم عند تماسها مع النسيج العظمي فالرباط دائم التجدد.

ت- وظيفة التغذية:

يزود الرباط كل من الملاط و العظم و اللثة بالعناصر الغذائية اللازمة عن طريق الأوعية الدموية و اللمفاوية كما يحافظ على صحته التي لها اعتبارات سريرية كالمحافظة على الأسنان.

ح - وظيفة دفاعية :

بواسطة وجود الخلايا البالعة وخلايا السلسلة الدموية البيضاء .

خ- المراقبة العصبية – قيادة حركة الاطباق :

فالبرباط يقوم بنقل الإشارات العصبية الورادة إلى الجهاز الماضغ بواسطة نهايات عصبية حسية و نهايات عصبية ذاتية. وتنظيم ضغط المضغ فهو يحتوي على العديد من المستقبلات الحسية التي تدعم عمله ووظائفه.

بالخلاصة نجد أن النسيج الرباطي ذو قدرة تجددية دائمة و مستمرة مما له أهمية بالغة في الحركة السنية الفزيولوجية و التقويمية.

و هكذا يتكون الجهاز السني الداعم من أربعة أنسجة مختلفة و منفصلة تشريحياً لكنها تعتمد وظيفياً على بعضها للمحافظة على بنية داعمة سليمة للسن.

الحركة السنية الفزيولوجية The Physiologic Movement:

هي الحركة الغريزية الذاتية التي تطرأ على الأسنان مترافقة بانفعالات ونشاطات خلوية وسنخية ، وتبدلات خلوية على مستوى الرباط السنخي السني والعظم السنخي .

تتضمن عملية بزوغ السن و إعادة تشكيل الشكل الرئيسي للنتوءات السنخية لتعويض نمو الجذر والتغير في العلاقات الموقعية للاسنان الدائمة واللبنية. فعلى سبيل المثال يتم تغير مواقع الأسنان أثناء عملية النمو الوجهي. ويتم التحرك في الجهة الوجهية و الدهليزية مع ازدياد حجم الفكين.

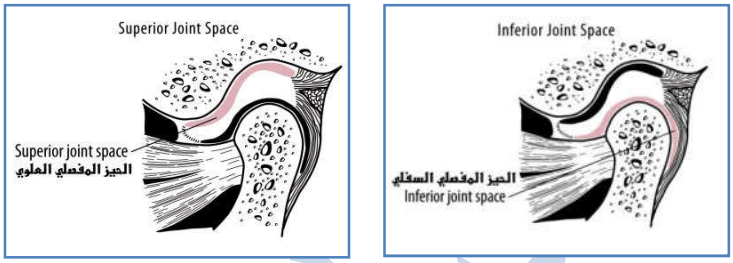
تعصيب الرباط السنخي السني:

يتم تعصيب الرباط السنخي السني بشكل رئيسي عبر العصب السنخي السفلي (بالنسبة للأسنان السفلية) و العصب السنخي العلوي (بالنسبة للأسنان العلوية) التي تمثل فروعاً صادرة عن العصب مثلث التوائم .

الرباط مستودع غزير من الألياف العصبية و النهايات العصبية الحسية المسؤولة عن الألم و الضغط و التماس إضافة إلى المستقبلات الحسية الذاتية المسؤولة عن وضعية الأسنان و نوعية القوى المطبقة عليها .

ثالثاً- المفصل الفكي الصدغي The Temporomandibular Joint:

مفصل متحرك يتشكل من تمفصل لقمة الفك السفلي من جهة مع الحفرة المفصلية من الجوف العنابي للعظم الصدغي عند قاعدة الجمجمة من جهة أخرى. و هو مفصل زلالي مزدوج Joint Paired Synovial يوصف من الناحية الفيزيولوجية بكونه مفصل دوراني انزلاقي Ginglymoarthrodial, مع قدرة محددة لحرية الحركة Diarthrosis . هذا يعني أن أحد المفصلين لا يستطيع العمل بمعزل عن الآخر، ومن ناحية ثانية أن ثمة حركتين منفصلتين، تحدث كل منهما في حيز منفصل من المفصل وهما:
الحركة الدورانية: تدور اللقمتان حول محور وهمي مار بهما وتجري في الحيز المفصلي السفلي.
الحركة الانزلاقية: تنزلق اللقمة المفصلية مع القرص المفصلي على المنحدر الخلفي للحديبة المفصلية وتجري في الحيز المفصلي العلوي.



المفصل الفكي الصدغي يُبين الحيز المفصلي العلوي والحيز المفصلي السفلي

يربط هذا المفصل الفك السفلي بعظم الصدغ على جانبي الجمجمة أي أن هناك مفصلين صدغيين فكيين واحد على كل جانب من الفك.

المفصل الفكي الصدغي

نظراً لمرونة المفصلين الفكيين الصدغيين يمكن للفك السفلي أن يتحرك إلى الأعلى و الأسفل و الأمام و الخلف و الجانبين و هذا يتيح لنا أن نمضغ و نتكلم .
و العضلات المتصلة بالمفصل الفكي الصدغي و المحيطة به تسيطر على كل من وضعيته و حركته.
يعتبر المفصل الفكي الصدغي من المفاصل الزلالية الحقيقية المحاط بمحفظة مفصلية و القليلة في جسم الإنسان مع قرص مفصلي ، كما ويمتلك كثيراً من الخواص المشتركة مع بقية مفاصل الجسم الزلالية لكنه يتمتع ببعض الخواص التطورية والتشريحية الوظيفية التي تجعل منه مفصلاً فريداً أو متميزاً عن بقية مفاصل الجسم بالحقائق التالية:

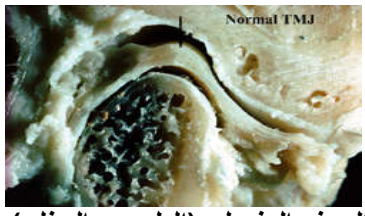
١. بوجود قرص مفصلي مستقل نسبياً عن العظم .
٢. وجود سطوح مفصلية ليفية، أي السطوح المفصلية العظمية لا تكون مغطاة بغضروف زجاجي بل بنسيج ضام ليفي .
٣. وجود جوفين مفصليين ووجود مركبة مفصلية تحمل أسناناً وهي الفك السفلي إذ طرفا المفصل

يحملان الأسنان التي تؤثر في حركة المفصل.

٤. يصنف المفصل الفكي الصدغي مفصلاً مركباً، حيث أن القرص المفصلي يلعب كعظم غير متكلس سامحاً بإجراء الحركات المعقدة.

٥. المفصل الفكي الصدغي هو من المفاصل الفريدة من نوعها حيث يعتبر مفصلا ثنائي الجانب وذلك بسبب حركة المفصلين في الجانبين في آن معاً.

٦. يعد مفصلاً مميزاً وذلك لوجود مفصل داخل تجويف وهو الوحيد الموجود في الرأس ويقوم بالحركات كافة للفك السفلي وهو أحد أكثر المفاصل تعقيدا في جسم الإنسان ،إذ يعتبر مفصل انزلاقي مشّكل من: لقمة الفك السفلي والجزءِ الصدفي من العظم.



الجوف المفصلي (العلوي و السفلي)

٧. البنية النسيجية المميزة على علاقة مع الميزات الوظيفية للمفصل ، فالنسيج الغضروفي يقاوم قوى الضغط على حين يؤمن النسيج الليفي مقاومة قوى القص المسيطرة أثناء الوظائف المختلفة للفك السفلي .

تشريح المفصل الفكي الصدغي :

يمكن تقسيم أجزاء المفصل الفكي الصدغي إلى:

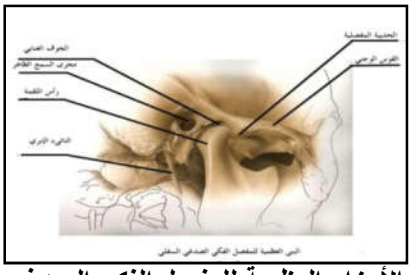
A- أجزاء عظمية :

١. اللقمة الفكية Mandibular condyle
٢. الجوف العنابي Articular fossa
٣. القنزعة المفصلية Articular Eminence

B- أجزاء رخوة :

١. القرص المفصلي Articular Disk
٢. المحفظة المفصلية Capsule Articular
٣. الأربطة ligments
٤. الغشاء والسائل الزلالي Synovial fluid and Membrane

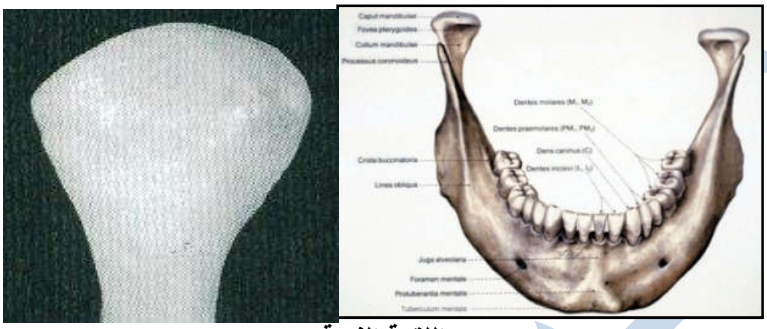
A -الأجزاء العظمية للمفصل الفكي الصدغي :



الأجزاء العظمية للمفصل الفكي الصدغي

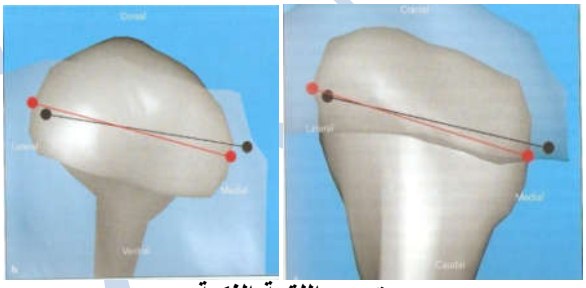
١- اللقمة الفكية The Mandibular Condyle :

هي النهاية العلوية الخلفية للرأد أو ما يسمى الشعبة الصاعدة تتألف من قسم علوي مفصلي محدب يدعى الرأس Caput وقسم سفلي مقعر يدعى العنق Neck. تشكل الجزء المتحرك الذي يتمفصل مع الجمجمة لها شكل بيضوي شبيه بكرة الركبي . محدبة بالاتجاه الأمامي الخلفي تحدباً كبيراً مما يسمح بدوران كبير حول محورها أو بحركة أمامية مرافقة.



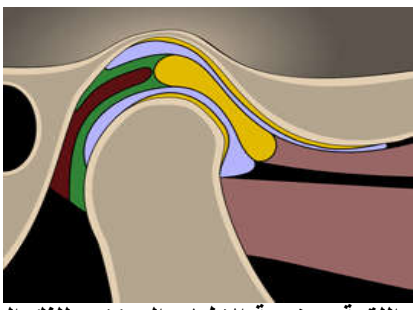
اللقمة الفكية

فيما تكون قليلة التحدب أنسياً وحشياً مما يسمح بدوران جانبي محدود وبحركة محدودة جانبياً. يتراوح القطر الأمامي الخلفي لها مابين (٨-١٠ملم) عند البالغين، وتبلغ ضعف هذا الطول في الاتجاه الأنسي الوحشي.



تحدب اللقمة الفكية

عندما يكون الفك السفلي بوضعية إطباق مركزي يتوضع السطح التمفصلي للقمة الفكية مقابل المنحدر الخلفي للقنزعة المفصلية و القسم الوظيفي من اللقمة الفكية هو القسم العلوي والأمامي.

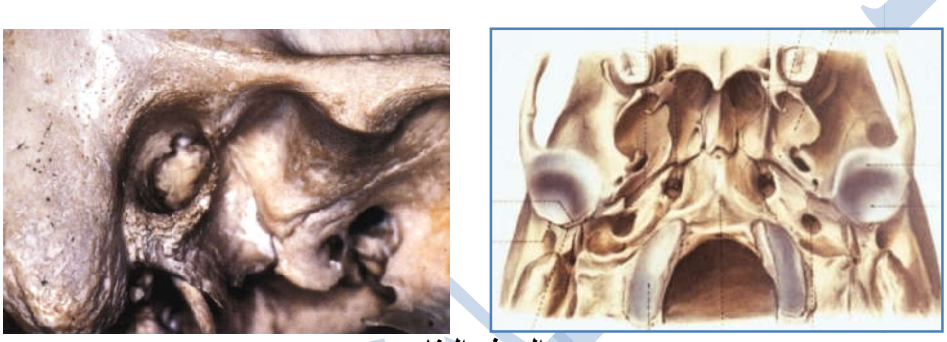


وضع اللقمة بوضعية الإطباق المركزي للفك السفلي

٢- الجوف العنابي The Articular Fossa:

يسمى الحفرة العنابية Glenoid fossa أو حفرة الفك السفلي Mandibular fossa ويقع ضمن الجزء الصدفي من العظم الصدغي. و هي عبارة عن منخفض مقعر من العظم الصدغي.
يحد التجويف العنابي ما يلي:

- من الأنسي جدار عظمي رقيق .
- من الأمام المنحدر الخلفي للحدبة المفصلية .
- من الخلف مجرى السمع الظاهر و النتوء خلف العنابي الذي هو عبارة عن امتداد لصدفة العظم الصدغي.
- سقف الحفرة العنابية رقيق مما يعني أنه غير متحمل لقوى الضغط الكبيرة.

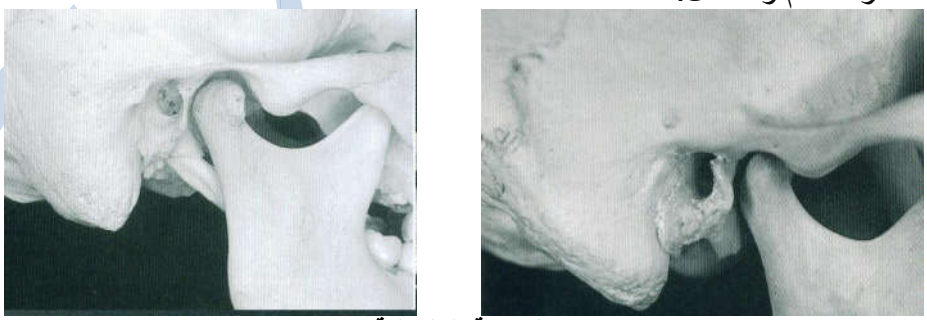


الجوف العنابي

أهميته الوظيفية تكون في شكله المقعر الموافق لتحدب اللقمة الفكية ، القسم الخلفي والعلوي للجوف رقيق لا يتحمل الجهود .

٤- الحدبة المفصلية أو القنزعة المفصلية The Articular Eminence :

هي نتوء من العظم الصدغي تتوضع إلى الأمام من التجويف المفصلي وتمثل نهاية القوس الوجنية أي يمتد ما بين الجذر الخلفي للقوس الوجنية حتى السطح الأنسي للمفصل و تكون شديدة التحدب في الاتجاه الأمامي الخلفي و مقعرة بشكل بسيط في الاتجاه الأنسي الوحشي. تتمفصل عليها اللقمة في الحركة نحو الأمام والأسفل.



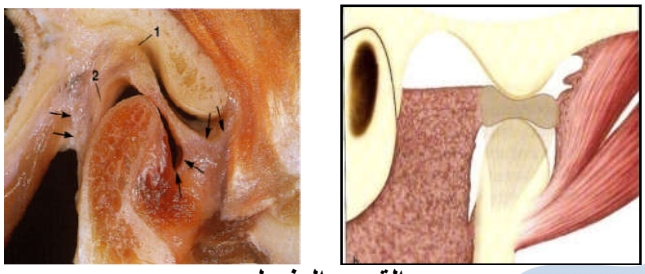
القنزعة المفصلية

يعتبر المنحدر الخلفي للحدبة المفصلية من السطوح العظمية الوظيفية للمفصل الفكي الصدغي حيث يلعب دوراً هاماً في تحديد ميل ممر اللقمة أثناء حركات الفك السفلي في حين يعتبر المنحدر الأمامي للحديبة المفصلية منحدر غير وظيفي.

B- الأجزاء رخوة للمفصل الفكي الصدغي :

١- القرص المفصلي The Articular Disk :

هو عبارة عن قرص ليفي غضروفي مؤلف من نسيج ضام غرائي كثيف، ثنائي التقعر في الاتجاه الأمامي الخلفي يتوضع هذا القرص بين السطح المفصلي للقمة الفك السفلي وبين السطح المفصلية للجوف العنابي.



القرص المفصلي

القسم الخلفي منه أكثر سماكة من القسم الأمامي كما تكون الحافة الأنسية للقرص أثخن من الحافة الوحشية له، وهذا يفيد من الناحية الوظيفية لتخفيف الجهود المطبقة على المفصل الفكي أثناء حركة اللقمة المفصلية عند المضغ وخاصة عند حركة اللقمة في الجانب العامل نحو الجهة الأنسية والجهة الخلفية عند مضغ الأطعمة القاسية.

و التقعر العلوي يقابل التحدب الموجود في القنزعة المفصلية للتجويف العنابي ويتبعه في القسم العلوي الخلفي تحدب يقابل تقعر التجويف العنابي أما التقعر السفلي فيقابل تحدب اللقمة الفكية.

يقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسة :

١- الجزء المركزي : يتألف من طبقة رقيقة من الألياف الغرائية الخالية من التروية الدموية والأعصاب حيث تحصل على المواد المغذية من السائل الزليلي المحيط بها، ولا تتجاوز ثخانتها (٢مم).

٢- الجزء الأمامي : يكون أكثر ثخانة من المركزي ، يرتبط في الأعلى مع القنزعة المفصلية ، و تتدخل ضمنه ألياف من الرأس العلوي للعضلة الجناحية الوحشية ويتميز هذا الجزء من القرص بأنه غني بالأوعية الدموية.

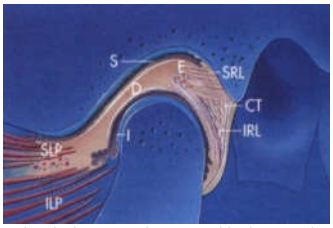
٣- الجزء الخلفي من القرص (المنطقة الثنائية الصفيحة): طبقتين من الألياف تتوضع بينهما طبقة من النسيج الضام الرخو الخلالي وهي غنية بالشحم والأوعية الدموية واللمفية والأعصاب مما يتوافق مع مهمتها الغذائية والحسية. وهذا الجزء يعرف أيضاً باسم المنطقة الثنائية الصفيحة.

الطبقة العلوية منها تتألف من ألياف مرنة ذات اتجاه أمامي خلفي وترتبط مع الجدار الخلفي للجوف العنابي.

الطبقة السفلية: تتألف من نسيج ضام ليفي كثيف يحوي بعض الألياف المرنة فقط التي تربط هذا الجزء من القرص مع رأس وعنق اللقمة .

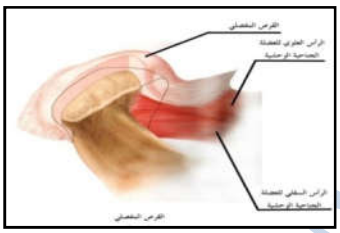
وظيفة المنطقة ثنائية الصفيحة:

تسمح بحدوث الحركات الوظيفية وتحوي ألياف مرنة تقوم بشد القرص المفصلي للخلف في حال تقدمه للأمام .



الجزء الخلفي من القرص المفصلي

وفي بعض الحالات المرضية يزاح القرص للأمام ، وبالتالي فإن الألم الذي يشعر به أثناء حركة الفك السفلي يرجع إلى اللقمة التي تضغط على هذه المنطقة ضد السطح المفصلي للعظم الصدغي.


القرص المفصلي

يعمل القرص كسطح مفصلي بين كل من العظم الصدغي و اللقمة و يقسم الجوف المفصلي إلى قسمين:

قسم سفلي يقع بين الفك السفلي و القرص المفصلي و تقوم فيه حركة دورانية، أي يسمح بتدوير رأس اللقمة حول محور دوران لحظي يتوافق مع أول ٢٠ ملم أو نحو ذلك من فتحة الفم (وهي الحركة الأولية للفك عند فتح الفم). وبعد فتح الفم إلى هذا الحد ، لا يمكن فتح الفم دون أن يصبح القسم العلوي للمفصل الصدغي الفكي نشط.

قسم علوي بين القرص المفصلي و العظم الصدغي تقوم فيه الحركة الانتقالية (الانزلاقية) وهي الحركة الانزلاقية الثانوية للفك حين يتم فتحه على نطاق أوسع. أي ينتقل الجهاز بأكمله (رأس اللقمة والقرص المفصلي) نحو الأمام و الأسفل على المنحدر الخلفي للقنزعة المفصلية.

وظائف القرص المفصلي:

أ- تحقيق الاستقرار بين اللقمة والمنحدر المفصلي.

ب- امتصاص الصدمات أثناء الوظيفة الطبيعية والسيئة.

ت- يساهم في توزيع القوى على مساحة أكبر من المفصل الفكي الصدغي فإذا انزاح من مكانه تعرضت بعض المناطق لقوى مركزة.

ث- يعمل القرص كسطح مفصلي لكل من العظم الصدغي واللقمة.

فيزيولوجيا القرص المفصلي:

القرص المفصلي يقسم الجوف المفصلي إلى قسمين :

١- علوي تحدث فيه الحركة الإنزلاقية بين القرص والقنزعة .

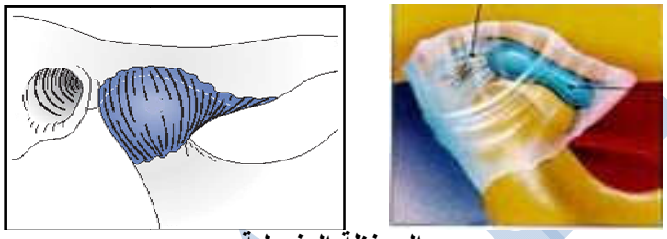
٢- سفلي تحدث فيه الحركة الدورانية بين اللقمة والقرص المفصلي .

في بداية حركة فتح الفم حيث تتم الحركة الدورانية للقمة ،يظل القرص بوضعية ثابتة ولكن مع ازدياد مقدار فتحة الفم وحدوث الحركة الإنزلاقية للقمة حينها سوف يتحرك القرص مع اللقمة بسبب ارتباطه معها أنسياً ووحشياً .

وأثناء هذه الحركة أيضا يتقلص الرأس السفلي للعضلة الجناحية الوحشية بينما يبقى الرأس العلوي حيادياً .
وتقوم الألياف المرنة الموجودة على الجزء الخلفي للقرص المفصلي بتدوير القرص المفصلي .
وأثناء الحركة نحو الأمام والأسفل تتوتر هذه الألياف المرنة لتشد القرص المفصلي لتحافظ عليه في مكانه وذلك حتى تصل اللقمة إلى ذروة القنزعة المفصلية .

٢- المحفظة المفصلية The Articular Capsule:

المحفظة المفصلية غشاء ليفي مرن سماكته حوالي ٢ ملم رخوة نسبياً تحيط بالسطوح المفصلية أي تضم في داخلها محتويات المفصل الفكي الصدغي وترتبط بالحدبة المفصلية ولقمة الفك السفلي و تندمج المحفظة مع القرص المفصلي من جميع الجهات.



المحفظة المفصلية

تقوم المحفظة بوظيفة مسك وربط أجزاء المفصل الفكي الصدغي مع بعضها، ومقاومة القوى الجانبية والقوى السفلية المطبقة على اللقمة المفصلية، وبالتالي تحمي المفصل الفكي من الانخلاع والانفكاك. كما تقوم المحفظة المفصلية بحفظ السائل الزلالي ضمن المفصل الفكي الصدغي، وتحتوي المحفظة المفصلية على أوعية دموية ومستقبلات عصبية حسية تزود الدماغ بمعلومات عن وضع المفصل الفكي الصدغي وحركته.

٣- أربطة المفصل The Articular Ligaments:

وهي تتألف من الألياف الكولاجينية غير المرنة وتعمل على تقييد وتحديد الحركات الحدية للقمة المفصلية و منها:

A - أربطة رئيسية :
١. الرباط الفكي الصدغي .
٢. الرباط الوتدي الفكي.
٣. الرباط الإبري الفكي.

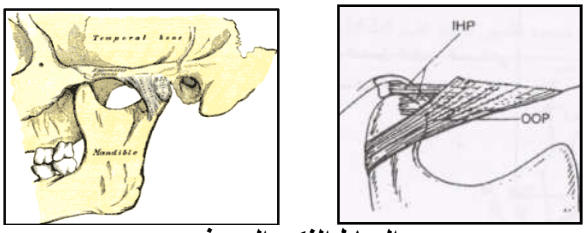
B - أربطة ثانوية :
أ- الأربطة القرصية.
ب- الأربطة المحفظية.

A - الأربطة الرئيسية للفصل الفكي الصدغي :

أ- الرباط الفكي الصدغي The Temporomandibular ligament :

هو الجزء الجانبي من الكبسولة (المحفظة) وهذا الرباط عبارة عن طبقة ألياف سطحية ذات شكل مروحي وطبقة عميقة من ألياف ذات الاتجاه الأفقي .هذا وإن الجزء السطحي يرتبط مع السطح الخارجي القوس الوجنية ويتجه بشكل مائل ليرتكز على الجزء الخلفي السفلي للقطب الوحشي للقمة الفك السفلي بينما الجزء العميق للرباط يصل الحديبة المفصلية مع القطب الوحشي والجزء الخلفي الوحشي للقرص المفصلي.

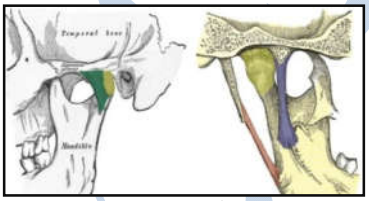
وظيفة هذا الرباط هي تقييد حركة الفتح الدورانية الطبيعية من قبل الجزء المائل السطحي وتقييد الحركة الخلفية للقرص و للقمة من قبل الجزء الأفقي العميق ،أي منع التراجع المفرط أو الانتقال للخلف للفك السفلي ، وهو وضع قد يؤدي إلى مشاكل في المفصل.



الرباط الفكي الصدغي

ب- الرباط الوتدي الفكي The Sphenomandibular ligament:

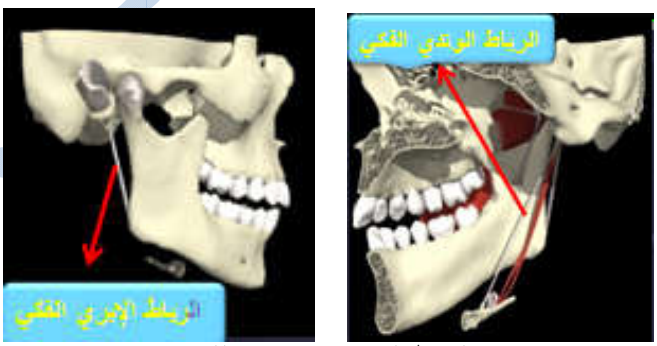
ينشأ في شوك العظم الوتدي و يمتد نحو الأسفل والوحشي إلى باطن الشعبة الصاعدة ليرتكز على شوك سبيكس و هو بقايا الفك السفلي الجنيني(غضروف ميكيل) يصبح الرباط مشدودًا عندما يبرز الفك السفلي.



الرباط الوتدي الفكي

ت- الرباط الإبري الفكي The Stylomylohyoid Lgament:

حزمة ألياف تمتد بشكل عمودي من النتوء الإبري للعظم الصدغي نحو الأسفل و الأمام ليرتكز على الثلث السفلي للحافة الخلفية للرأد وزاوية الفك السفلي. و يتوتر هذا الرباط في حالة تقدم أو بروز الفك السفلي نحو الأمام ويستمر في حالة الفتح الواسعة للفك وبذلك تكون وظيفته تقييد حركات الفك السفلي الأمامية.



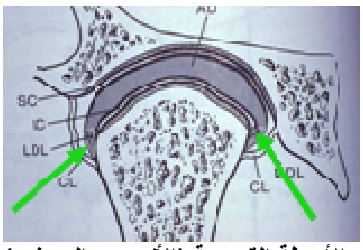
الرباط الوتدي و الإبري الفكي

B - الأربطـة الثانويـة للفصل الفكي الصدغي :

أ - الأربطة القرصية The Collateral Ligaments :

الرباط الأنسي : يربط الحافة الأنسية للقرص المفصلي مع القطب الأنسي للقمة.

الرباط الوحشي : يربط الحافة الوحشية للقرص مع القطب الوحشي للقمة.



الأربطة القرصية (الأنسي و الوحشي)

وظيفة الأربطة القرصية :

١- تقييد حركة القرص ومنعه من الذهاب بعيداً عن اللقمة (تجعل القرص تابعاً بقوة إلى اللقمة في حركتها نحو الأمام أو الخلف).

٢- تمكن هذه الأربطة القرص من الدوران أمامياً وخلفياً على السطح المفصلي من اللقمة لذا فهي مسؤولة عن الحركة الدورانية للمفصل الفكي الصدغي.

ب - الأربطة المحفظية The Capsular Ligaments:

يحيط الرباط [illegible] ل ألياف الرباط بالأعلى إلى العظم الصدغ[illegible] فصلية أما في الأسفل فترتبط هذه الألياف إل[illegible]

يعمل الرباط ال[illegible] حاول فصل السطوح المفصلية أو انخلاعها ع[illegible]

الأربطة المحفظية (الأنسي و الوحشي)

٤. الغشاء الزلالي The Synovial Membrane:

هو غشاء من النسيج الرخو يقع بين محفظة المفصل و تجويف المفصل في المفاصل الزلالية و يحوي الغشاء على خايا ظهارية Epitheliaı cells تفرز سائلاً زلالياً يملئ تجاويف المفصل و يزلقها و يسهل حركتها.

و يتواجد :

أ- مبطناً المحفظة Lining the capsule.

ب- مغطياً تلك الأجزاء من العظام داخل المفصل التي لا تكون مغطاة بالغضروف المفصلي.

٥. السائل الزلالي: The Synovial Fluid :

يوجد السائل الزلالي أو السائل المزلق بين طرفي العظام في فراغ داخل المفصل، و هو سائل لزج Fluid Sticky كثيف Thick له قوام زلال البيض White-Egg ،وهو يفرز من الأغشية الزلالية Membrane Synovial إلى التجويف الزلالي Synovial Cavity .

وظائف السائل الزلالي :

أ- يؤمن هذا السائل التغذية للبنى الواقعة داخل التجويف المفصلي.

ب- يحتوي على الخلايا البالعة Phagocytes التي تزيل العضويات الدقيقة Microbes والبقايا الخلوية Debris Cellular .

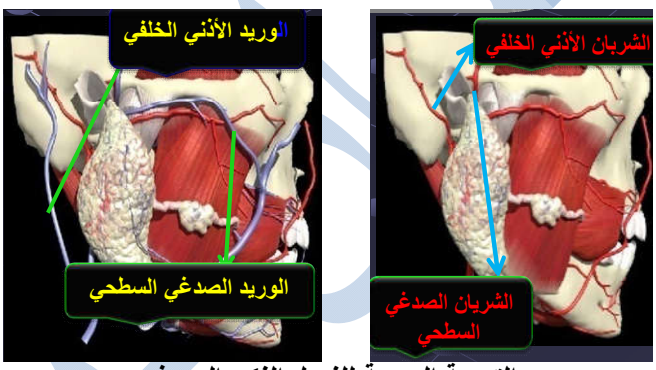
ت- يعمل كمزلق Lubricant .

ث- يصون استقرار المفصل .

ج- يمنع نهايات العظام من الأنفصال تماماً كما يعمل قليل من الماء بين سطحين زجاجيين.

التروية الدموية للفصل الفكي الصدغي :

الشريان الرئيسي المغذي للمفصل ينشأ عن الشريان الصدغي السطحي ومنه الشريان الفكي العلوي فرعه الأذني العميق اللذان يصدران عن الشريان السباتي الظاهر.



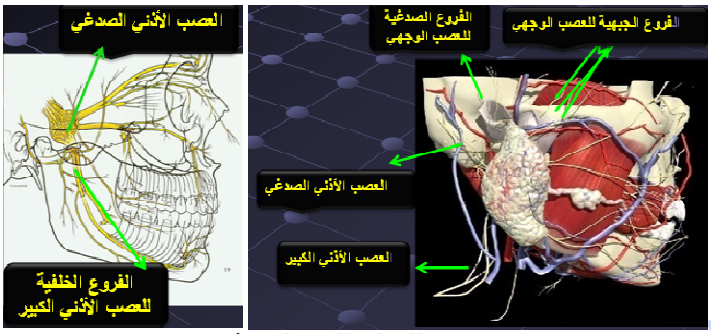
التروية الدموية للفصل الفكي الصدغي

التصريف الوريدي للفصل الفكي الصدغي :

يتم عبر ضفيرة منتشرة حول المحفظة والوسادة خلف القرصية واللذان يصبان في الوريد الفكي ثم الوريد الوداجي.

التعصيب للفصل الفكي الصدغي:

تم اشتقاق التعصيب الحسي للمفصل الصدغي الفكي من فروع العصب الأذني الصدغي الذي يتفرع من العصب الفكي السفلي فرع من مثلث التوائم، بالإضافة الى فروع ثانوية تنشأ عن العصب الصدغي العميق الخلفي و العصب الماضغ التي هي فروع من مثلث التوائم .



تعصيب الفصل الفكي الصدغي

تتضمن الآليات المحددة لاستقبال الحس العميق في المفصل الصدغي الفكي أربعة مستقبلات:

- نهايات Ruffini تعمل كمستقبلات آلية ثابتة تحدد وضع الفك السفلي.
- جسيمات Pacinian هي مستقبلات ديناميكية تقوم بتسريع الحركة خلال ردود الفعل.
- أجهزة وتر غولجي Golgi apparatus تعمل كمستقبلات ميكانيكية ثابتة لحماية الأربطة حول المفصل الصدغي الفكي.
- النهايات العصبية الحرة هي مستقبلات الألم لحماية المفصل الصدغي الفكي.

حركياً : يتم بواسطة الفروع الحركية للعصب مثلث التوائم .

فحص المفصل الفكي الصدغي:

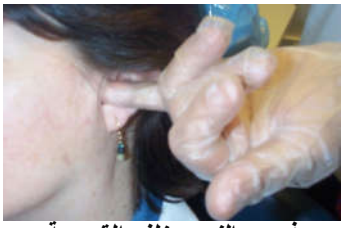
لقد تطورت طرق و وسائل فحص المفصل الفكي الصدغي سواء على الصعيد السريري أو الشعاعي أو المخبري والتي تسمح بتحديد الاضطراب أو الإصابة في المفصل وبالتالي الوسيلة العلاجية المناسبة لتصحيح هذه الإصابة .

فحص المفصل الفكي الصدغي سريرياً:

١- جس المفصل : من الضروري إجراء الجس للمفصل الفكي الصدغي بشكل متناظر وآني للجانبين الأيمن والأيسر و أثناء الفتح والإغلاق الذي يمكن أن يكشف عن وجود ألم ، حيث يتم جس اللقمة والحفرة المفصلية بالسبابة لكلا اللقمتين اليمنى واليسرى .

جس المفصل

٢-فحص النسج خلف القرصية :يتم جسها بإدخال الإصبع الصغيرة ضمن قناة السمع الخارجية حيث يتم الكشف عن وجود ألم .

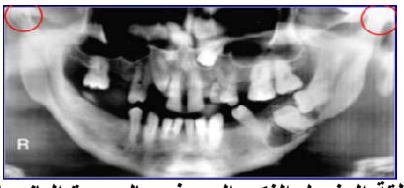


فحص النسج خلف القرصية

الفحص الشعاعي للمفصل الفكي الصدغي:

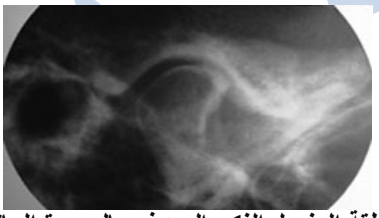
هناك طرق ووسائل متعددة لإجراء الفحص الشعاعي للمفصل الفكي الصدغي والتي تسمح بتكوين فكرة دقيقة عن حالة ووظيفة المفصل و التبدلات البنيوية التي تطرأ على مختلف أجزاء المفصل وبالتالي تسمح باستنتاج نوعية الوسائل العلاجية المناسبة لكل حالة .

١- الصورة البانورامية : التي تعطي صورة شاملة عن الأجزاء العظمية وخاصة اللقمة الفكية والجوف المفصلي ومقارنة حجم وشكل اللقم الفكية في الجانبين.



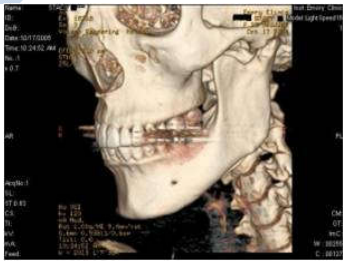
منطقة المفصل الفكي الصدغي بالصورة البانورامية

٢- الصورة الأمامية الخلفية والجانبية .



منطقة المفصل الفكي الصدغي بالصورة الجانبية

٣- تصوير 3D ثلاثي الأبعاد.



ثلاثي الأبعاد 3D منطقة المفصل الفكي الصدغي بالتصوير

٤- التصوير بالرنين المغناطيسي لتصوير النسج الرخوة للمفصل.

٥- التصوير المقطعي المحوسب CT_SCAN . هذه الطريقة تسمح بدراسة مختلف العناصر المفصلية الصلبة والرخوة وفق مقاطع مللمترية متتالية وبالتالي تحليل الجهود المطبقة على المفصل وإستنتاج حالة القرص وعلاقته مع اللقمة الفكية.

٦- التصوير الشعاعي الظليل لدراسة حالة الأجزاء المفصلية المختلفة سواء بوضعية السكون أو أثناء الحركة الوظيفية المفصلية .

٧- التصوير الطبقي المحوري الحلزوني.

علاقة البنية التشريحية للمفصل الفكي الصدغي بالممارسة السريرية:

تعتبر الثخانة الضئيلة للتجويف المفصلي مسؤولة عن حدوث الكسور العظمية حينما تندفع اللقمة الفكية لداخل التجويف المفصلي نتيجة ضربة قوية مثلاً.

إن تغير شدة القوة بعد فقدان الأسنان أو نتيجة تعويضات سيئة إطباقياً تؤدي لتغيرات بنيوية في المفصل تتجلى بحدوث استحالة في الغشاء الليفي المفصلي.

تنعكس سريرياً على شكل آلام مفصلية تمتد للمنطقة الصدغية الأذنية و ضزز وحدوث فرقعة المفصلية.

حركات الفك السفلي و وضع اللقمة الفكية :

تتم حركة الفك السفلي أولياً عن طريق عضلات المضغ الأربع العضلة الماضغة ، العضلة الجناحية الأنسية ، العضلة الجناحية الوحشية والعضلة الصدغية .هذه العضلات الأربعة ، كلها معصبة بالعصب مثلث التوائم ، تعمل في مجموعات مختلفة لتحريك الفك السفلي في اتجاهات مختلفة.

١- حركة الفتح و الإغلاق.

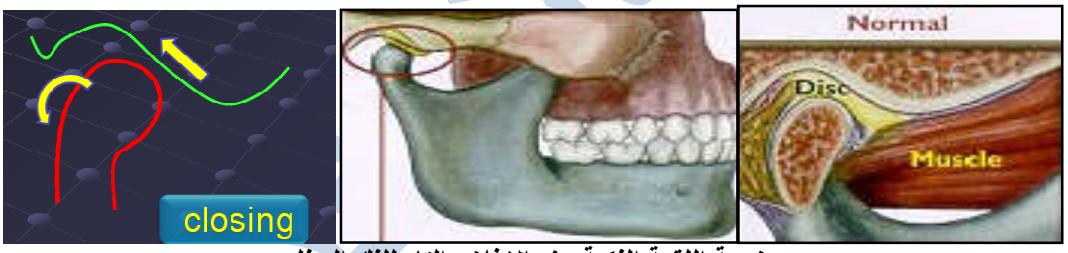
٢ - الحركات الجانبية.

٣- الحركات الأمامية .

٤- الحركات التراجعية.

١- وضعية الإغلاق التام للفك السفلي:

يكون السطح الأمامي العلوي للقمة الفكية من الجانبين الأيمن و الأيسر بتماس صميمي مع الجزء المركزي للقرص المفصلي الذي يمس المنحدر الخلفي للقنزعة المفصلية .

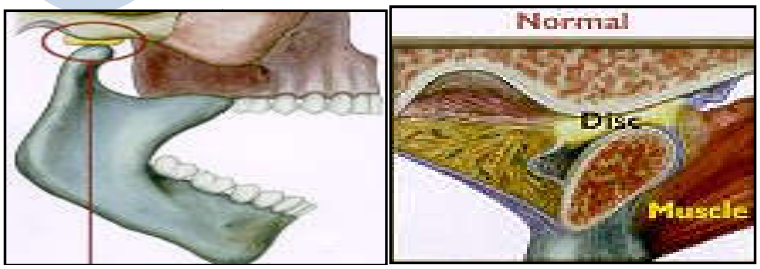


وضعية اللقمة الفكية عند الإغلاق التام للفك السفلي

٢- وضعية الفتح القصوى للفك السفلي:

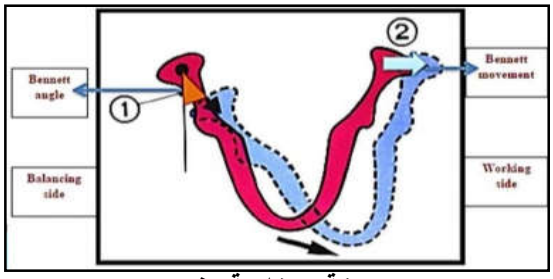
تتراوح فتحة الفك العادية الكاملة بين ٥٠ – ٦٠ مليمتر مقاسة من حافة الأسنان الأمامية السفلية إلى حافة الأسنان الأمامية العلوية.

يكون السطح العلوي للقمة الفكية من الجانبين الأيمن و الأيسر بتماس صميمي مع الجزء المركزي للقرص المفصلي الذي يمس ذروة القنزعة المفصلية .



وضعية اللقمة الفكية عند الفتح القصوى للفك السفلي

عندما يتم تحريك الفك السفلي باتجاه الجانب العامل تخضع اللقمة الموجودة في هذا الجانب لحركة دورانية جسمية باتجاه الخارج والأعلى والخلف قليلاً (حركة بينت) في حين تتحرك اللقمة في الجانب غير العامل نحو الأمام والأسفل و الأنسي مشكلة زاوية مع الخط الأوسط السهمي (زاوية بينت).



حركة و زاوية بينت

هذه الحركة تتم بتأثير الكبح السلبي للرباط الفكي الصدغي في الجانب العامل و نشاط العضلة الجناحية الوحشية في الجانب غير العامل .

٥- **الحركات الأمامية :**

حركة الفك السفلي نحو الأمام من وضع التشابك الحدبي الأعظمي حيث تنزلق الحدود القاطعة للأسنان الأمامية السفلية على السطوح الحنكية للقواطع العلوية حتى علاقة حد لحد ثم لأقصى وضع أمامي يستطيع الوصول إليه الفك السفلي.

مقدار الحركة الأمامية للفك السفلي في الحالة الطبيعية هي ١١ – ١٥ ملم.

عندما يؤدي هذا المفصل وظيفتَه بطريقة صحيحة، يستطيع الإنسان أن يتكلم و يمضغ و يتثاءب بسهولة و يسر دون مشاكل أو ألم .

أما الأشخاص الذين يعانون من خلل وظيفة المفصل الصدغي الفكي، فقد تؤدي المشاكل الموجودة في المفصل وفي العضلات المحيطة به إلى إصابتهم بما يلي:

أ- ألم ينتشر عبر الوجه أو الفك أو الرقبة أو الأذن .

ب- تشنج عضلات الفك.

ت- تحدد الحركة أو سوء إطباق الفك.

ث- طقطقة مؤلمة في المفصل الفكي الصدغي.

ج- تغير في طريقة إطباق الفكّين السفلي والعلوي.

رابعاً - العضلات الماضغة The Muscles Of Mastication:

ترتكز على الفك السفلي، وتقوم بتحريكه في أثناء عمليات المضغ والبلع والنطق و يقصد بهذا الاسم مجموعة من أربع عضلات :

١- العضلة الماضغة.

٢- العضلة الصدغية.

٣- العضلتان الجناحيتان الوحشية والأنسية.

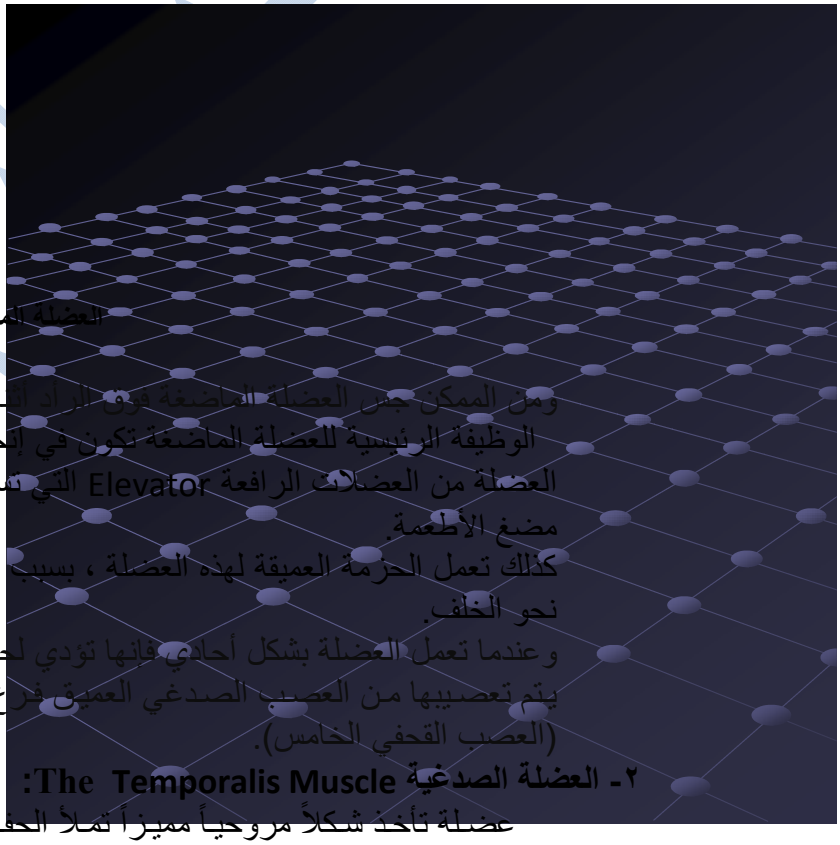
والأربع تتعصب بفروع من العصب الفكي السفلي كما أنها تشترك في تحريك المفصل الفكي الصدغي.

١- العضلة الماضغة The Masseter Muscle:

عضلة ثخينة تبدو هذه العضلة بشكل المستطيل و تغطي الوجه الوحشي للفك السفلي والناتئ المنقاري و تترك رأس وعنق اللقمة الفكية عارية منها.

تتألف من حزمتين سطحية كبيرة Superficial Part وعميقة صغيرة Deep Part وتمتدان من الحافة السفلية والسطح الأنسي للقوس الوجنية وحتى السطح الوحشي للشعبة الصاعدة للفك السفلي .

العضلة الماضغة



ومن الممكن حس العضلة الماضغة فوق الزاوية أثناء عض الأسنان العلوية على السفلية.

الوظيفة الرئيسية للعضلة الماضغة تكون في إنجاز حركة الإغلاق أو رفع الفك السفلي وتعتبر هذه العضلة من العضلات الرافعة Elevator التي تساهم في تأمين الجزء الأكبر من القوة اللازمة أثناء مضغ الأطعمة.

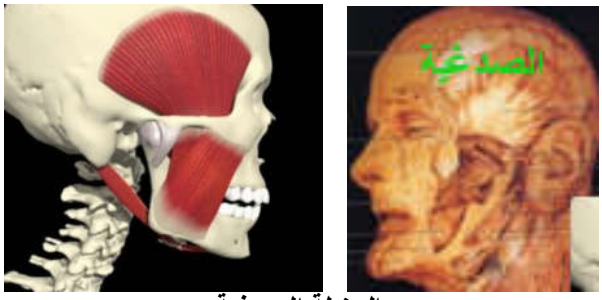
كذلك تعمل الحزمة العميقة لهذه العضلة ، بسبب اتجاه الألياف المكونة لها، على تحريك الفك السفلي نحو الخلف.

وعندما تعمل العضلة بشكل أحادي فإنها تؤدي لحركة وحشية للفك السفلي.

يتم تعصيبها من العصب الصدغي العميق فرع العصب الفكي السفلي فرع العصب مثلث التوائم (العصب القحفي الخامس).

٢- العضلة الصدغية The Temporalis Muscle:

عضلة تأخذ شكلاً مروحياً مميزاً تملأ الحفرة الصدغية و تنشأ من الأرضية العظمية للحفيرة الصدغية ومن السطح العميق للفافة الصدغية وتنزل أليافها العضلية نحو الأسفل لترتكز على الناتئ المنقاري وعلى طول الحافة الأمامية لشعبة الفك السفلي وتتألف من ثلاث حزم رئيسية ومتمايزة من الناحية الوظيفية .

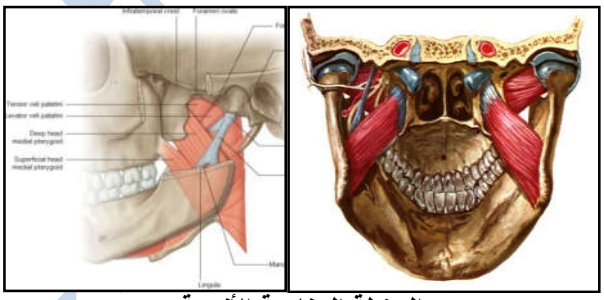


العضلة الصدغية

وبما أن العضلة الصدغية تتوضع بشكل سطحي فمن الممكن جسها أثناء تقلصها في المنطقة الصدغية أثناء العض.
العضلة الصدغية من العضلات الرافعة المسؤولة بشكل رئيسي عن توجيه الفك السفلي أثناء حركة الغلق أما ألياف الحزمة الخلفية لهذه العضلة فتساهم بتحريك الفك السفلي نحو الخلف . وتشارك العضلة الصدغية أثناء الحركة الجانبية للفك السفلي حيث يلاحظ تقلص واضح لألياف الحزمة الخلفية في الجهة الموافقة لجهة الحركة.
يتم تعصيبها من العصب الماضغ فرع العصب الفكي السفلي فرع العصب مثلث التوائم (العصب القحفي الخامس).

٣- العضلة الجناحية الأنسية The Medial pterygoid Muscle :

تتوضع العضلة الجناحية الأنسية في الناحية الجناحية الفكية، و تتألف هذه العضلة من رأسين :
الرأس السطحي عبارة عن شريط صغير ينشأ من الحدبة الفكية.
أما الرأس العميق فينشأ من السطح الأنسي للصفيحة الوحشية الناتئ الجناحي (من الحفرة الجناحية)
يتحد رأسا العضلة تحت القسم الأمامي من العضلة الجناحية الوحشية، ثم تتجه أليافها نحو الأسفل والخلف والوحشي لترتكز على السطح الداخلي للرأد وزاوية الفك السفلي في مكان الأحدوبة الجناحية.



العضلة الجناحية الأنسية

تتوضع بشكل مماثل للعضلة الماضغة وتعمل هاتان العضلتان بشكل متآزر أي هذه العضلة تعتبر من العضلات الرافعة للفك ولكن فعاليتها أقل بكثير من فعالية العضلة الماضغة.
تشارك العضلة الجناحية اللأنسية أيضا في إنجاز الحركات الجانبية والتقدمية للفك السفلي ويلاحظ سيطرة فعالية هذه العضلة أثناء حركة الفك السفلي نحو الجانب والأمام معاً.
و لكن إذا تقلصت العضلتان معاً فإنهما تؤديان إلى حركات متناوبة ليقوم الفك بطحن الطعام و هذا ما يماثل عمل الألياف السطحية من الماضغة.

ويمكن جس العضلة الجناحية الأنسية من خارج الفم عند زاوية الفك من الأنسي، كما يمكن جسها من داخل الفم.

جس العضلة الجناحية الأنسية

يتم تعصيبها من العصب الجناحي الأنسي فرع العصب الفكي السفلي فرع مثلث التوائم (العصب القحفي الخامس).

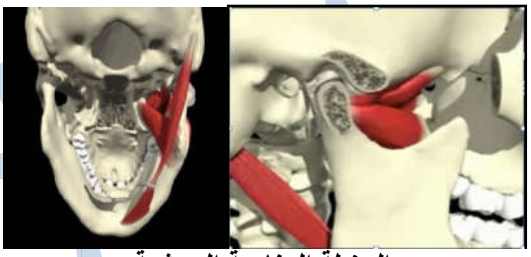
٤- العضلة الجناحية الوحشية The Lateral Pterygoid Muscle:

وهي من أقصر العضات الماضغة و تسير ألياف العضلة الجناحية نحو الخلف والوحشي وهي المسؤولة بشكل أساسي عن حركة القرص واللقمة،

تتألف هذه العضلة من رأسين :

رأس علوي صغير وينشأ عن الجناح الكبير للعظم الوتدي والحفرة تحت الصدغية ليدخل في القسم الأمامي من القرص المفصلي.

رأس سفلي كبير وينشأ عن السطح الوحشي للصفيحة الجناحية الوحشية للناتئ الجناحي ليندخل ضمن الحفيرة الجناحية على عنق اللقمة.



العضلة الجناحية الوحشية

يتقارب الرأسان أثناء مسيرهما نحو الخلف ثم يرتكزان على القسم الأمامي لعنق لقمة الفك السفلي كما ترتكز بعض الألياف العضلية التابعة للرأس العلوي ضمن الحافة الأمامية للقرص المفصلي والمحفظة المفصلية للمفصل الفكي الصدغي .

العضلة الجناحية الوحشية

والواقع أن الرأسان العلوي والسفلي يعملان كعضلتين مستقلتين فيعمل كل رأس منهما كوحدة مستقلة إلا بحالة وجود سوء وظيفة عضلية، فالرأس السفلي هو البطن الأكبر وهو يعطينا قوة أثناء الحركة الإنتقالية للمفصل أثناء حركة فتح الفم، أما الرأس العلوي فهو بوضعية الراحة أثناء الإغلاق، تنعكس الحركة فيتقلص الرأس العلوي ليقوم بتخفيف الضغط ضمن الحفرة المفصلية و النسج خلف اللقمية وبمعنى آخر فإن عمله كابح لحركة إغاق الفم بحيث يصبح الإغلاق تدريجيًا.

يمكن جس الرأس السفلي للعضلة الجناحية الوحشية من داخل الفم إلى الأعلى والخلف والوحشي من الحدبة الفكية.

جس البطن السفلي للعضلة الجناحية الوحشية

يتم تعصيب هذه العضلة من العصب الجناحي الوحشي فرع العصب الفكي السفلي فرع العصب مثلث التوائم.

عندما تعمل الجناحيتان الوحشيتان معاً فنرى أن الفك السفلي يتبارز للأمام و تنخفض الذقن و ذلك بجذب رأس الفك السفلي و القرص المفصلي للأمام نحو الحدبة المفصلية.

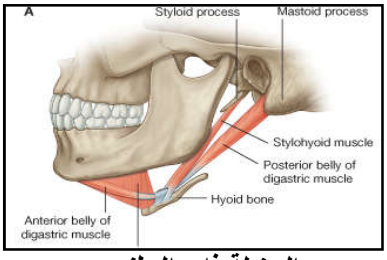
عندما تعمل عضلة واحدة فان عنق الفك السفلي في جهتها ينجذب للأمام مع القرص المفصلي مؤدية إلى تدوير الفك حول اللقمة المقابلة كما في حركة المضغ.

٥- العضلات فوق اللامي The Superahyoid Muscles:

هي مجموعة من العضات الصغيرة تقع في المنطقة تحت الفك السفلي وفوق العظم اللامي، وجميعها ترتبط مع العظم اللامي، وتتألف من العضات التالية:

أ- العضلة ذات البطنين The Digastric Muscle:

لا تعتبر هذه العضلة من العضلات الماضغة ومع ذلك تملك تأثراً هاماً في وظيفة الفك السفلي فكل من العضلات اليمنى واليسرى تقسم إلى جزأين أو بطنين بطن خلفي وبطن أمامي (العضلة ذات البطنين خافضة للفك السفلي رافعة للعظم اللامي).



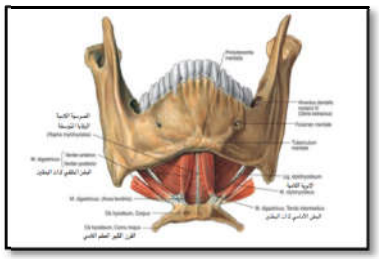
العضلة ذات البطنين

ب- العضلة الضرسية اللامية The Mylohyoid Muscle:

تتوضع فوق البطن الأمامي للعضلة ذات البطنين وتشكل الأرضية العضلية لقاع الفم تعمل هذه العضلة على رفع العظم اللامي واللسان وقاع الفم وتعصب بالعصب الضرسي اللامي.

ت- العضلة الذقنية اللامية The Geniohyoid Muscle:

ترتكز على العظم اللامي والحدبية الذقنية السفلية تعصب بواسطة العصبين الرقبيين الثاني والثالث عبر فروع من العصب تحت اللساني وتعمل على جر العظم اللامي واللسان نحو الأمام.



العضلات فوق اللامي

إذاً تقوم العضلات فوق اللامية بالوظائف التالية :

أ- خفض الفك السفلي أثناء عملية المضغ، وعندئذ يتم تثبيت العظم اللامي.

ب- رفع العظم اللامي أثناء عملية البلع، وعندئذ يتم تثبيت الفك السفلي.

ت- رفع اللسان وقاع الفم أثناء عملية البلع.

٦- العضلات تحت اللامي The Infrahyoid Muscles:

تتوضع تحت العظم اللامي وتعمل على جره نحو الأسفل وهي القصية اللامية Sternohyoid Muscle والقصية الدرقية Sternothyreoideus والدرقية اللامية Thyrohyoid Muscle و الكتفية اللامية Omohyoid Muscle تتعصب هذه العضلات بواسطة الاعصاب الرقبية الأولى والثانية والثالثة.

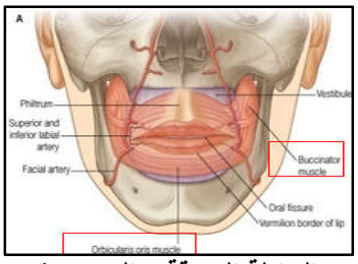
تقوم العضات تحت اللامي بتثبيت العظم اللامي عندما تقوم العضات فوق اللامي بخفض الفك السفلي، كما تقوم أيضًا بخفض العظم اللامي والحنجرة.

٧- العضلات الوجهية The Facial-Muscles:

تضم أكثر من عشرين عضلة لكن اثنتين منها فقط على علاقة بالوظيفة الماضغة العضلة المبوقة والعضلة المستديرة الفموية.

أ- **العضلة المستديرة الفموية The Orbicularis Oris Muscle:** تتجه ألياف هذه العضلة بشكل معترض ضمن الشفتين تعمل هذه العضلة على اغلاق الشفتين وضغطهما على الأسنان الأمامية وتساعد في تحريك الشفتين بإتجاه الأمام ببعصب بالفروع الفموية والدهليزية للعصب الوجهي

ب- **العضلة المبوقة The Buccinator Muscle:** وهي العضلة الرئيسية المكونة لبنية الخدود وتشكل جداراً عضلياً عريضاً وجانباً للحفرة الفموية الوظيفة الأساسية لها إحداث توتر بالخدود وبالتالي تحريك الأطعمة نحو السطوح الطاحنة للأسنان ومنع عض الطيات الخدية بواسطة الأسنان أثناء الحركات الماضغة.



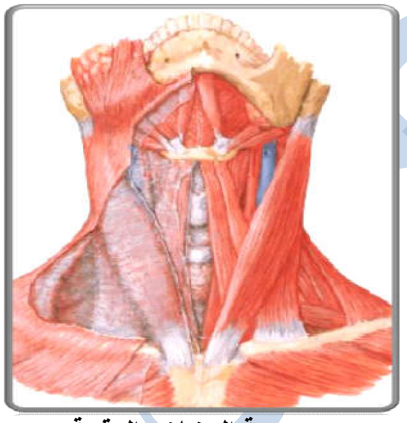
العضلة المبوقة و المستديرة

٨- العضلات الرقبية The Cervical Muscles:

هي العضات المسؤولة عن وضعية الرأس في أثناء عمليتي المضن والبلع، تتضمن العضلة شبه المنحرفة Trapezius Muscle - القصية الترقوية الخشائية Sternocleidomastoid Muscle - العضلات الفقرية الأمامية- العضلات الأخمعية Scalene *Musclse* – عضلات أخرى رقبية عميقة .

ترتبط العضات الرقبية مع قاعدة الجمجمة، وبالتالي تؤثر على وضعية الرأس فهي تعمل على تثبيت وضعية الرأس أثناء التقلص الفعال للعضلات الماضغة وفوق اللامية وتحت اللامية سواء أثناء المضغ أو أثناء البلع .

تساهم جميع العضلات الرقبية الرأسية بالوظائف الحركية للجهاز الماضغ وهي جميعها عبارة عن عضلات هيكلية مخططة وتعتبر أكثر تعقيداً من العضلات الهيكلية المخططة المتوضعة في الأماكن الأخرى من الجسم وذلك من حيث المنشأ والتعصيب.



مجموعة العضلات الرقبية

ثالثا: فحص عضلات المضغ:

هناك تقنيتان أساسيتان في فحص العضلات :

١. جس العضلات Muscle Palpation

٢. فحص مقاومة الحركة Movement Resistance Examination

١- جس العضلات الماضغة Muscle Palpation:

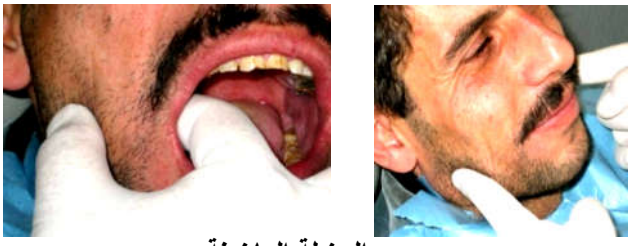
يتم جس العضلات الماضغة بشكل ثنائي الجانب للمقارنة بين درجة الحساسية أو الألم.

لا يبدي هذا الجس في الحالات الطبيعية أي شعور بالألم ، أما العضلات المصابة بالتعب أو التشنج فإنها تبدي استجابة ألمية للضغط تتناسب شدتها مع درجة التشنج العضلي .

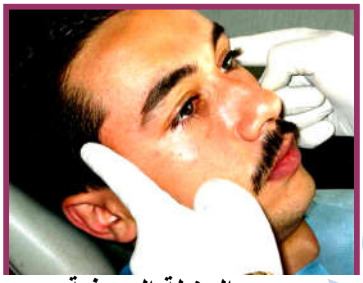
وقد تم تصنيف شدة الألم كالتالي:

0 - لا يوجد ألم 1 - ألم بسيط 2 - ألم متوسط 3 -ألم شديد ٤-ألم شديد جداً

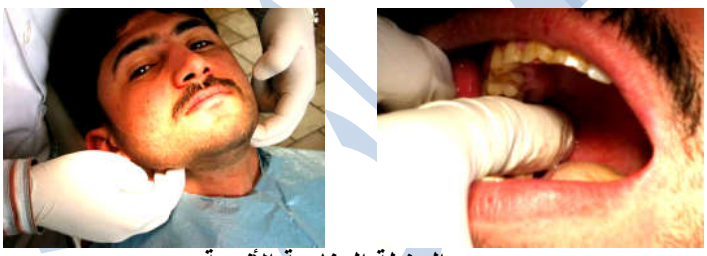
في الحالة الأخيرة يبدي المريض انزعاجه الشديد عند جس العضلات ويمنع الطبيب من متابعة الفحص أو إعادته.



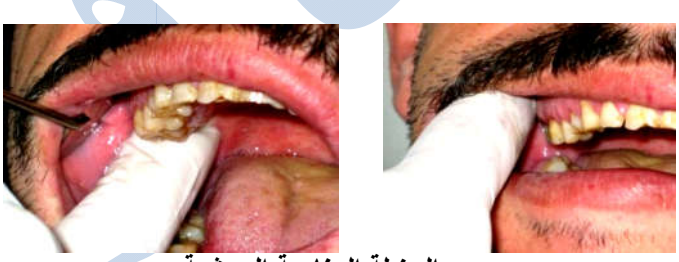
جس العضلة الماضغة



جس العضلة الصدغية



جس العضلة الجناحية الأنسية



جس العضلة الجناحية الوحشية

٢- فحص مقاومة حركة الفك السفلي Movement Resistance Examination أو تقنية مقاومة العضلات :

يعطي إجراء الفحص بمقاومة حركة العضلات الماضغة فكرة جيدة عن مكان توضع الألم العضلي ويتم ذلك كما يلي :

أ- مقاومة حركة الفتح Resistive Opening :

يتم ذلك لعدة دقائق حيث يشير المريض إلى مكان حدوث الألم و بهذه الطريقة يتم فحص البطن السفلي للعضلة الجناحية الوحشية.

مقاومة حركة الفتح

ب- مقاومة حركة الإغلاق Resistive Closing:

يتم بفتح الفم بمقدار ٣٠ ملم . وهذه الطريقة تفيد لفحص العضلات الرافعة أي : الصدغية ، الماضغة، الجناحية الأنسية.

مقاومة حركة الإغلاق

ت- مقاومة الحركة الجانبية Resistive Lateral Movement:

هذه الطريقة تفيد في فحص العضلة الجناحية الوحشية و الأنسية في الاتجاه المعاكس لجهة حركة الفك السفلي.

مقاومة الحركة الجانبية

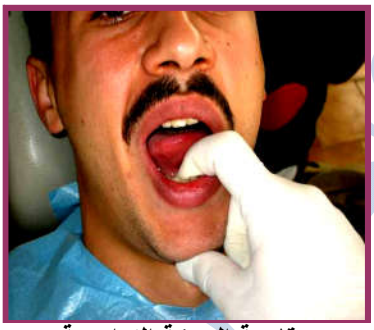
ث- مقاومة الحركة الأمامية Resistive Protrusion:

تفيد هذه الطريقة في فحص العضلات الجناحية الوحشية بشكل ثنائي الجانب.

مقاومة الحركة الأمامية

ح- مقاومة الحركة التراجعية Resistive Retrusion :

هذه الطريقة تفيد لفحص الألياف الخلفية (الأفقية) للعضلة الصدغية .



مقاومة الحركة التراجعية

الاضطرابات العضلية و المفصلية للجهاز الماضغ:

تنجم هذه الاضطرابات عن مشاكل في عضلات الفك أو المَفصِل الفكي الصدغي أو الأربطة الليفية التي تصل بينها.

يمكن للفك أن يطبق ضغطاً هائلاً في أثناء المضغ عن طريق العضلات الماضغة و يتنقل الضغط إلى المفصل الفكي الصدغي إذ يحوي المفصل الفكي الصدغي على قرص غضروفي يسمى بالقرص المَفصِلي الذي يمنع العظم الصدغي (الجوف العنابي) و اللقمة الفكية للفك السفلي من الاحتكاك المباشر ببعضهما البعض.

أي خلال في تركيب أو وظيفة أي جزء من الجهاز الماضغ يمكن أن يؤدي لاضطرابات عديدة تظهر على المفصل الفكي الصدغي.

يظن معظم العلماء أن سوء الإطباق هو السبب في سوء الوظيفة المفصلية وأن المعالجة الإطباقية تؤدي إلى شفاء الحالة .

كما أظهر البعض دور الحالة النفسية في ظهور أعراض سوء الوظيفة للمفصل الفكي الصدغي من دون إغفال دور سوء الإطباق السني.

هناك عوامل موضعية وعامة لسوء الوظيفية المفصلية- العضلية :

العوامل الموضعية :

١. الألم و التوتر العضلي والمشاكل التشريحية داخل المفاصل و المرضية(الالتهاب، الالتصاق، فرط أو تقيد الحركة).
٢. سوء الإطباق و فقدان الأسنان.

٣. الإصابات الرضّية كالرض الإطباقي الأولي نتيجة قوى إطباقية غير طبيعية من ترميمات خاطئة على أسنان ذات نسج داعمة سليمة.
و الرض الإطباقي الثانوي نتيجة انخفاض مقاومة النسج الداعمة للأسنان سواء كانت القوى الإطباقية طبيعية أم لا.
٤. العادات السيئة .

العوامل العامة :

١. العامل النفسي أن يمارس دورًا في الإصابة.
٢. صرير الأسنان Bruxism.

الأعراض السريرية الاضطرابات العضلية و المفصلية للجهاز الماضغ:

الأعراض كثيرة ومتنوعة وهي تظهر في مستوى الأسنان و العضلات والمفصل الفكي الصدغي .

١- الأعراض المشاهدة في مستوى الأسنان :

سوف يتغير مسار الفك السفلي أثناء حركة الإغلاق والإطباق وبالتالي سوف يكون هناك قوى إضافية على الأسنان حيث يمكن أن نشاهد حركة سنية ، هجرة ، سطوح حت ، كسور سنية مجهرية أو تموت لبي .

٢- **الأعراض المشاهدة في مستوى العضلات:**

إن الأعراض المشاهدة في مستوى العضلات تتجلى بالألم و التشنج العضلي .

٣- **الأعراض المشاهدة في مستوى المفصل الفكي الصدغي:**

أ- الألم المفصلي:

يوصف بأنه موضعي وحاد ويشبه شكة الدبوس في المفصل ويمكن أن يكون متغير أي (متناوب ، متصاعد) ، ويحدث الألم بسبب الإثارة المباشرة للنهايات العصبية للأربطة المفصلية والأوتار العضلية و في بعض الحالات يكون بسبب بعض الحركات العضلية مثل العض على جسم صلب .
كما أن هذه الآلام يمكن أن تنتج عن تعرض عضلات الفك أو أجزاء من مفاصل الفك نفسها إلى مشكلات صحية معينة.

ب- توقف حركة المفصل:

حيث تتحدد فتحة الفم مع أو بدون انحراف في هذه الحالة تخرج اللقمة إلى الأمام من الحدبة المفصلية حيث يتوضع القرص إلى الأمام من اللقمة عند نهاية الفتح و تتوضع اللقمة إلى الأمام من الحدبة المفصلية و تتمفصل اللقمة مع الرباط الخلفي للقرص ، وعندئذ يحدث انضغاط للرباط الخلفي بين اللقمة وذروة الحدبة مما يمنع القرص من الرجوع للوضع الطبيعي فيبقى القرص إلى الأمام من اللقمة والحدبة وتترافق هذه الحالة مع الألم وتشنج شديد في العضلات الرافعة والخافضة للفك السفلي.
أما التحدد في حركة النصف فتح والتي تمنع من استمرارية فتح الفم وتحددها ، توصف هذه الحالة بشبه خلع مفصلي وتكون الحركات الدورانية هي الوحيدة الممكن القيام بها.

ت- الأصوات المفصلية:

تعتبر عرضاً مزعجاً جداً للمريض و يتراوح ظهورها في حالات سوء الوظيفية المفصلية بين ٣٥-٦١% .
يوجد عدة أسباب للفرقعة المفصلية كما أنّ طرق معالجتها مختلفة فمنها لا يحتاج إلى عالج ومنها لا فائدة من العالج ومنها معالجتها تسبب مشاكل أخرى . لذلك يجب أن تشخص الفرقعة جيداً مع

السبب الناجمة عنه.
Shore يميز بين عدة أنواع من الأصوات: فرقعة، قرقعة أو خشخشة ويمكن لهذه الأصوات أن تسمع في بداية الحركة أو منتصفها أو نهايتها.
يمكن للمريض أن يحسن من مقدار فتحة الفم ولكن مع انحراف شديد في الفك السفلي ، تعتبر هذه الحالة خطيرة لأنها ممكن أن تسبب بقطع الألياف الخلفية.

وظائف الجهاز الماضغ

الوظائف الأساسية للجهاز الماضغ هي:

١. المضغ Mastication
٢. البلع Swallowing
٣. التنفس Breathing
٤. النطق Speech

بالإضافة إلى دور هام في الناحية الجمالية.

د. حسان فرح