النمو و التطور الهيكلي و الوظيفي للمركب السني الوجهي في فترة بعد الولادة والإطباق المؤقت

عند الولادة يكون شكل الجمجمة قد أخذ وضعاً قريباً من النهائي، حيث يتكون الرأس عند المولود حديثاً من 45 عظماً موزعة ما بين عظام الجمجمة وعظام قاعدة القحف، حيث تكون عظام سقف الجمجمة منفصلة عن بعضها وتتصل فيما بينها بواسطة الدروز واليوافيخ " نسيج ضام مع ألياف غرائية – تساهم في تسهيل النمو السريع للدماغ".

التعظم Osteogenesis:

يتكون النسيج العظمي الذي يدخل في تركيب مختلف الأجزاء الهيكلية للقحف الوجهي بآليتين أساسيتين، وذلك حسب موضع تشكله هما:

(1) التعظم الغضروفي.
(2) التعظم الغشائي.

التعظم الغضروفي Endochondral bone formation:

التعظم الغضروفي حسب Moyers يمثل تكيفاً مورفولوجياً morphogenic adaptation يؤمن إنتاجاً مستمراً للعظم في مناطق خاصة تتعرض لمستويات عالية من الانضغاط، و لذلك يتواجد على السطوح العظمية المفصلية و بعض أجزاء قاعدة القحف.

يبدأ بتحول النسيج الميزانشيمي إلى غضروف، ثم تتضخم الخلايا الغضروفية، و بعدها يتشكل هيكل غضروفي أولي، تطرأ عليه تحولات مؤدية إلى تنكس واستحالة الخلايا الغضروفية، وظهور مصورات العظم التي تشكل استطالات عظمية متفرقة تنتشر بشكل تدريجي وتحل محل النسج الغضروفي الأولي، أي خلال التعظم الغضروفي يتم استبدال الغضروف بنسيج عظمي فتي.

و بشكل عام إن الغضروف ثابت و قاسي و لكنه ليس متكلس مما يؤدي إلى ثلاث نتائج هامة:

1. المرونة الضرورية لدعم بعض البنى (مثل الأنف).
2. زيادة التحمل tolerance في مواقع الانضغاط (الغضاريف المفصلية، و النمو المشاشي للعظام الطويلة).
3. مراكز للنمو بين العظام في مرحلة النمو (الاتصالات أو الدروز الغضروفية synchondroses بين عظام قاعدة القحف، والغضروف اللقمي).

و ينمو الغضروف بآليتين:

1. توضعية apposition من خلال نشاط الغشاء المولد للغضروف.
2. خلالية interstitial من خلال انقسام الخلايا الغضروفية، و إنتاج القالب الغضروفي.

التعظم الغشائي Inter membranous bone formation:

تتحول فيه الخلايا الميزانشيمية غير المتمايزة بالنسيج الضام الغشائي، إلى صانعات عظم وتنتج الهيكل العضوي الأولي و يتمعدن القالب أو تتكلس المادة بين الخلوية منتجة العظم.

آليات النمو العظمي:

تنمو جميع الأجزاء العظمية بآليتين رئيسيتين هما:
التوضع العظمي Deposition والامتصاص العظمي Resorption.

وتحدث في المناطق التي أطلق عليها Enlow اسم: حقول النمو Growth Fields ، وأثناء نشاط ظاهرتي التوضع والامتصاص، تخضع مختلف الأجزاء العظمية إلى إعادة قولبة remodeling وتترافق بحركات فراغية تطرأ على الأجزاء العظمية مؤدية إلى زيادة أبعادها وتغير علاقتها بالنسبة لبعضها البعض.

A. التوضع والامتصاص العظمي Resorption & Deposition :

يحدث التوضع على جانب من القشرة العظمية ويرافقه دائماً امتصاص على الجانب الآخر المعاكس لنفس القشرة، وفي مراحل الطفولة تكون كمية التوضع أكبر من الامتصاص الأمر الذي يؤدي لزيادة ثخانة الأجزاء العظمية.

B. حقول النمو Growth fields:

كل السطوح الخارجية و الداخلية للعظم تكون مغطاة بنموذج غير منتظم من حقول النمو، والتي تشمل العديد من الأغشية أو النسج الرخوة المولدة للعظم أو الغضاريف، حيث إن العظم لا ينمو بذاته، والبرنامج الوراثي لنمو العظم لا يتواجد بالنسيج العظمي القاسي، و إنما بالعضلات المحيطة أو المخاطية المغطية أو الأوعية الدموية أو الأعصاب أو النسيج الضام أو الدماغ إلخ..... /حسب Moyers/.

بعض حقول النمو تمتلك دوراً خاصاً وتدعى مواقع النمو growth sites، وهي تشمل لقمة الفك السفلي والحدبة الفكية، والاتصالات الغضروفية لقاعدة القحف والدروز والنتوءات السنخية.
وبعض مواقع النمو تدعى مراكز النمو growth centers، المصطلح الذي يعني أنها تسيطر غالباً على النمو الكامل للعظم وتوجهه، وهذا المصطلح ليس ذو أهمية كبيرة في النمو القحفي على الرغم من أن البعض يعتقد بأن لقمة الفك السفلي والاتصالات الغضروفية لقاعدة القحف تعتبر كمراكز للنمو.

القولبة (إعادة البناء الشكلي) Remodeling :

إن نمو العظام الوجهية لا يتم بتراكم الطبقات العظمية بشكل معمم وموحد على جميع السطوح مثل نفخ البالون، وإنما النمو المتمايز differential growth يعمل على إعطائها شكلها مما يدعي إعادة القولبة remodeling، والذي يشمل التوضع والامتصاص على السطوح الداخلية و الخارجية للعظم، وإن القولبة تعتبر جزءاً هاماً من عملية النمو ليس فقط لأنها تنتج التغير الشكلي والبعدي والتناسبي، و لكنها أيضاً تؤدي لتكيف العظام مع الوظائف المتطورة و النسج الرخوة /حسب Moyers/.

وهناك أربعة أشكال من إعادة القولبة: /Moyers/

1) الكيميائية الحيوية: من خلال ترسيب وإزالة الشوارد للوصول إلى الاستتباب المعدني
2) قولبة النمو: هي الهندمة المستمرة للعظم خلال الطفولة.
3) القولبة الهافرسية: عملية ثانوية لبناء القشرة العظمية.
4) إعادة توليد و بناء العظم بعد الأمراض أو الرضوض أو الجراحة.

إن تطور النسج الرخوة والوظيفة تؤدي /Moyers/

1) إعطاء العظام شكلها، حيث تتكيف مع الوظائف المطبقة عليها.
2) تؤدي لترسيب طبقات جديدة من العظم مما يؤدي بالنهاية لنمو عام بالعظم.
3) تؤدي لتعديلات موضعية بحيث يصل العظم لانطباق مستمر مع النسج الرخوة المحيطة به.

حركات النمو Growth movements:

1. **الهجرة Drift:** تشمل التوضع والامتصاص الذي يؤدي لحركة النمو باتجاه التوضع حيث يحدث التوضع على جهة واحدة من الصفيحة القشرية، بينما الامتصاص على الجهة المقابلة، وبحيث أننا لو وضعنا زرعة على سطح العظم فإنها ستنطمر مع النمو.
2. **الانزياح Displacement:**

هو حركة كامل العظم كوحدة متكاملة مثل انزياح الفك السفلي أثناء النمو من الجوف العنابي.
وميز Enlow بين نوعين من الانزياح:

- **الأولي** primary: بحيث يترافق الانزياح مع تضخم العظم النامي بحد ذاته.
- **الثانوي** secondary: بحيث يترافق الانزياح مع تضخم ونمو العظام المجاورة.

والانزياح والهجرة يحدثان سوياً و يكملان بعضهما، بحيث يصعب التفريق بينهما بالرغم من أنهما عمليتان منفصلتان.

العوامل المسيطرة على النمو القحفي الوجهي:

1. **عوامل طبيعية:**

قسمها Van Limborgh إلى خمس مجموعات: 1- العوامل الوراثية الداخلية. 2- العوامل المتعلقة بالوراثة epigenetic factors الموضعية و العامة. 3- التأثير البيئي الموضعي و العام.

A. الوراثة Genetics:

حسب Hunter فإن احتمال أن يكون أي عنصر من الهيكل الوجهي موروث بالنموذج المندلي mendlian fashion هو قليل، بالإضافة إلى وجود أدلة قوية تدعم أن الصفات الهيكلية الوجهية تنتقل بشكل متعدد الجينات polygenic، وبذلك تقلل من فرصتنا لتوقع أبعاد الوجه اعتماداً على الأهل، بحيث أنه حتى لو كانت بعض أبعاد الوجه تُورث بالطريقة المندلية فإن نموذج النمو ونمط اللنمو يُعدل بالتأثير البيئي أو الوظيفي وبعض العوامل المتعلقة بالوراثة،

B. الوظيفة function:

تلعب الوظيفة دوراً هاماً في النمو الهيكلي حيث إن غيابها في حالات التصاق المفصل أو غياب اللسان aglossia أو الاضطرابات العصبية العضلية، تقود إلى تشوهات واضحة في مورفولوجية العظام، وإن دور الوظيفة كعامل أولي في النمو القحفي الوجهي هو مبدأ النظرية Moss للقالب الوظيفي functional matrix،

النمو العام الجسدي General body gross:

تقل سرعة النمو اعتباراً من الولادة باستثناء قفزتين: الأولى غير ثابتة وتحدث بعمر 7-8 سنوات، والثانية تدعى القفزة البلوغية وتحدث بعمر 12 سنة عند الإناث و14 سنة عند الذكور، وخلال هاتين القفزتين تزداد سرعة النمو بشكل واضح، وبالتالي فإن العلاج التقويمي الهادف للاستفادة من النمو يجب أن يُجرى خلال هذا الوقت.

2. **عوامل غير طبيعية (سماها Moyers ممزقة disruptive):**

a) **القوى التقويمية:**

تؤثر على توضع الأسنان وتعدل من النمو.

b) **الجراحة:**

إما أن تعدل الشذوذات الهيكلية من خلال الجراحة التقويمية، أو تؤثر سلباً على النمو اللاحق في حال التداخل الجراحي المبكر لضرورة ما كالرضوض أو الأورام.

c) سوء التغذية:

هناك القليل من الدراسات عن علاقتها بالنمو القحفي الوجهي ولكن الأثر مؤكد.

d) الوظيفة الخاطئة أو الاضطراب الوظيفي:

إن الاضطراب الوظيفي يلعب دوراً موثقاً بالنمو القحفي الوجهي، وسُجل ذلك في دراسات Harvold، Petrovic، McNamara و Carlson، وفي دراسة Aronson , Linder للتنفس الفموي.
ويسمي Moyers سوء الإطباق الناجم عن الوظيفة الخاطئة بسوء الإطباق الوظيفي functional malocclusion.

e) الشذوذات القحفية الوجهية:

كالتناذرات المختلفة و شقوق الشفة و قبة الحنك و غيرها.

نمو و تطور المركب السني الوجهي

تطور قبة القحف Cranial vault:

الوظيفة: وظيفة عظام قبة القحف حماية الدماغ وتتبع في تطورها نمو الدماغ.
النمو:
الآلية: يعتمد نمو عظام قبة القحف على الدروز بشكل رئيسي، مع بعض التوضع على السطح الخارجي و الامتصاص على السطح الداخلي، ولكن تعتبر الدروز هي مراكز النمو الأساسية.
التوقيت: يحدث نمو قبة القحف كاستجابة لنمو الدماغ، وبما أنه يكتمل في مراحل مبكرة من الطفولة، فإن قبة القحف من أول المناطق في القحف الوجهي بالوصول لكامل حجمها.

تطور قاعدة القحف Basi cranium:

الوظيفة: تدعم و تحمي الدماغ والنخاع الشوكي، وتحقق تمفصل القحف مع العمود الفقري، وتؤمن وضعية الرأس العمودية نسبة للجسم.
النمو:
الآلية: يتحقق نمو قاعدة القحف من خلال التوازن المعقد بين نمو الدروز، و التطاول في مكان الاتصالات الغضروفية synchondroses، وهجرة القشرة العظمية من خلال إعادة القولبة، واجتماع ما سبق يؤدي : 1- النمو المتمايز بين قاعدة و قبة القحف 2- توسع الحدود الضيقة للحفرة القحفية 3- الحفاظ على مرور واستقرار الأوعية و الأعصاب و الزوائد مثل الغدة النخامية.

التوقيت: يتوقف نمو الجزء الأمامي لقاعدة القحف تقريباً في السنة الثامنة من العمر، أما الجزء الخلفي فيستمر في النمو حتى نهاية مرحلة المراهقة، ففي الحالات التي يزداد فيها انحناء قاعدة القحف يتحرك الهيكل الوجهي بأكمله نحو الأمام، ويحدث بروز Prognathism، وعلى العكس يحدث التراجع Retrognathism، و في الحالة الطبيعية يدعى Orthognathism.
تعتبر قاعدة القحف من أكثر أجزاء الهيكل الوجهي القحفي استقراراً، وأقلها تأثراً بالاضطرابات العضلية العصبية و البيئية المحيطة.

نمو المركب الأنفي الفكي العلوي Nasomaxillary complex:

الوظيفة: هو منطقة رئيسية للمضغ حيث توجد الأسنان العلوية و مرتكزات العضلات، ويعتبر جزءاً هاماً من المجرى الهوائي، بما يحويه من مخاطية تنفسية و حسية شمية، ويضفي للصوت رنته الخاصة من

خلال الجيوب الأنفية، ويتكيف في نموه مع قاعدة القحف التي يتصل بها، والفك السفلي الذي يرتبط معه وظيفياً بالمضغ والكلام والتعبير الوجهي وغيره، وهو يتألف بشكل أساسي من عظمي الفك العلوي والحنك والعظام الوجهية المرتبطة به.

الآلية: إن نمو الفك العلوي لا يكون بنفس السوية في الاتجاهات الثلاثة، حيث يطغى النمو العرضي على النمو الأمامي الخلفي في المرحلة الجنينية، إن تغير أبعاد الفك لكسب مسافة يكون أسهل بالاتجاه المساير للنمو من هنا تنبع أهمية فهم النمو.

إن الآليات التي تسهم في نمو المركب الأنفي الفكي العلوي هي: الدروز الوجهية، والحاجز الأنفي الغضروفي، والنسيج السمحاقي الذي يغطي السطوح الخارجية والداخلية للعظم بالإضافة إلى نمو النتوءات السنخية المرافقة لنمو وتطور الأسنان المؤقتة والدائمة.

نمو الفك السفلي Mandible growth:

الوظيفة: يعتبر الفك السفلي الجزء العظمي الأكثر حركة من بين عظام المركب القحفي الوجهي، ويتمتع بأهمية كبيرة من الناحية الوظيفية على اعتبار أنه يتدخل في عدة وظائف حيوية مثل المضغ، البلع، التعبير الوجهي والتنفس وغيرها.

النمو:

عند الولادة يفصل بين نصفي الفك السفلي طبقة من النسيج الغضروفي الفتي، تُعرف باسم درز الارتفاق Symply seal suture ، المتواجد على الخط المتوسط ثم يتضاءل تدريجياً، ويحدث التحام وتعظم تام لشطري الفك السفلي في نهاية السنة الأولى من العمر.

وقد قسم العالم Scott الفك السفلي إلى ثلاثة مناطق أساسية:

1- العظم الأساسي: هذا العظم يشبه الأنبوب الممتد من اللقمة الفكية إلى الخط المتوسط، ومعظم نموه من عوامل داخلية intrinsic factors مرتبطة بالغضروف اللقمي.
2- العظم العضلي: وهو منطقة النتوء المنقاري والزاوية الفكية، التي تكون تحت تأثير العضلات الماضغة والجناحية الأنسية والصدغية.
3- العظم السنخي: وهو وجد لدعم الأسنان، والذي يزول مع زوال الأسنان وذلك بالامتصاص العظمي المتدرج لعدم وجود وظيفة فيزيولوجية بعد زوال الأسنان.

الآلية: خلال مرحلة ما بعد الولادة يحدث نمو الفك السفلي بفضل آليتين متمايزتين:

1- نشاط النسيج الغضروفي لمنطقة اللقمة الفكية.
2- التبدلات الشكلية على مختلف القشيرات العظمية والتي يؤدي فيها السمحاق دوراً هاماً

النمو العرضي للفك السفلي:

يزداد هذا النمو بفضل:

1- النمو الغضروفي للدرز الغضروفي لارتفاق الذقن، ويتعظم هذا الدرز في السنة الأولى من العمر وبالتالي فإن هذه المنطقة لا تؤدي إلا دوراً ضئيلاً في زيادة عرض الفك السفلي.
2- مبدأ v أي أن عرض العظم يزداد كلما اتجهنا نحو الخلف، بسبب شكله المميز لأنه أي زيادة في طول الفك السفلي سوف تؤدي بشكل غير مباشر إلى تباعد شعبيته الصاعدتين وزيادة عرضه الكلي.
3- التوضع العظمي النشيط على السطوح الخارجية لجسم الفك، ويقابله بعض الامتصاص الذي يصيب مناطق معينة من السطح الداخلي.

النمو الطولي للفك السفلي:
يزداد طول الفك السفلي بفضل:
1- النمو الغضروفي في اللقمة.
2- التوضع العظمي على الحافة الخلفية للشعبة الصاعدة، بفضل نشاط السمحاق وهذا التوضع النشيط يقابله امتصاص معاوض يصيب الحافة الأمامية للشعبة الصاعدة، وبشكل عام تكون كمية التوضع أكبر من كمية الامتصاص، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة ثخانة الرأد في الاتجاه الأمامي الخلفي وحركته بشكل جسمي نحو الخلف.

النمو العمودي:
يزداد ارتفاع الفك السفلي وبالتالي البعد العمودي بفضل:
1- النمو الغضروفي في منطقة اللقمة الفكية بسبب نشاط الخلايا الغضروفية الفتية، الذي سوف يؤدي إلى انتقال الفك السفلي نحو الأسفل والأمام.
2- التوضع العظمي على الحافة السفلية للفك السفلي.
3- التوضعات العظمية على النتوء المنقاري ومنطقة الثلمة السينية.
4- النتوءات السنخية وبزوغ الأسنان وخاصة الخلفية، التي تساهم في زيادة البعد العمودي السفلي للوجه.

النمو اللقمي:
حسب Enlow، إن العامل الرئيسي لحدوث النمو في منطقة اللقمة الفكية هو النسيج السمحاقي الذي يغطي الغضروف اللقمي والمحيط به، مع الآخذ بعين الاعتبار أن غضروف اللقمة الفكية يتمتع بميزة أساسية بالمقارنة مع الغضاريف الأخرى وهي سرعة استجابته للعوامل الميكانيكية الخارجية وللتنبيهات الوظيفية الناتجة عن النشاط العضلي،

التوقيت: إن ذروة نمو الفك السفلي شائعة ومشاهدة ولكن ليست موجودة بشكل كبير، وترى عند الإناث قبل الذكور بسنة ونصف تقريباً، وهي أوضح عند الذكور، وأهم وثبة لنمو الفك السفلي هي البلوغية وهي عادة تسبق قفزة النمو البلوغية peak height velocity، ولكن هناك اختلاف شخصي كبير فيما يخص هذه العلاقة.

نمو وتطور المفصل الفكي الصدغي:
إن العنصر اللقمي للمفصل مدروس بشكل جيد بخلاف الجوف العنابي وبقية أجزاء المفصل، ولذلك فالمعلومات حوله ليست كاملة.

الوظيفة: عند الوليد تكون الحفرة المفصلية والجوف والحدبة المفصلية غير متمايزة، ويكون المفصل مسطح، ويتزايد عمق الجوف المفصلي مع تطور الإطباق المؤقت، ويكون القرص المفصلي عند الولادة موّعى بشكل كامل ثم يصبح مع التطور غير موّعى بالمركز، وتختفي توعية السطح العلوي للقمة بنفس الوقت تقريباً، وتتضح حدود المفصل مع تطور الوظيفة الماضغة.
وخلال الطفولة يزداد عمق الحفرة المفصلية ويزداد انحدار المنحنى المفصلي، كنتيجة للامتصاص والتوضع المتمايزان.

الآلية: على الرغم من أن الشائع هو أن النمو في هذه المنطقة ينتج عن التعظم الغشائي، إلا أن بعض الأبحاث مثل دراسة Hinton أشارت لدور التعظم الغضروفي في نمو الحدبة المفصلية عند الإنسان والقرود بشكل مشابه لنمو اللقمة المفصلية

نمو وتطور الوجه المتوسط Growth of midface:
يُحدد النمو العرضي للوجه المتوسط من خلال توسع الحفرة القحفية الأمامية، وإن عمليات التوضع و الامتصاص على السطوح القحفية الأمامية الداخلية و الخارجية، تقود لانزياح وإعادة قولبة للبنى المستبطنة (العظم الأنفي والغربالي)، وبهذا يتوافق نمو الوجه المتوسط مع نمو الفك العلوي الأمامي الخلفي وللأسفل.
خلال الانزياح العمودي للوجه المتوسط تنزاح قوس الفك العلوي للأسفل بسبب الامتصاص الحاصل على سطحها الأنفي والتوضع المتزامن على الوجه الحنكي، وبالتالي تنتج مسافة الجيوب الأنفية.

النمو المكافئ (المعادل) Growth Equivalents:
إن مبدأ النمو المكافئ لـ Hunter – Enlow يعتبر مبدأً هاماً للنمو القحفي الوجهي، حيث أنه عندما تنمو العناصر المختلفة للقحف بالاتجاهات المختلفة يجب أن تتفاعل مع بعضها لمعاوضة النشاطات والفعاليات المختلفة للنمو، وهذا يتحقق بالنمو المكافئ الذي يعمل باتجاهات متعاكسة.

نمو البروفيل والنسج الرخوة:
تتبع التغيرات التي تطرأ على النسج الرخوة السطحية للوجه التغيرات على مستوى الأجزاء الهيكلية الداعمة، لكن التبدلات التي تحدث على مستوى النسج الرخوة تكون مستقلة إلى حد ما، وغير مرتبطة مباشرة مع التبدلات المرافقة للنمو، والتي تحدث للأجزاء الهيكلية والفكية.
هنالك اختلافات مرتبطة بالجنس خاصة فيما يتعلق بنمو وتطور الجيوب الجبهية والأنف والفك السفلي وكذلك نمو العضلات الوجهية والفموية.
يكون اتجاه نمو الأنف للأمام والأسفل ويترافق مع زيادة درجة البروز الأنفي وطوله، وتتغير العلاقة الجانبية للشفتين أثناء الانتقال من مرحلة الطفولة المتأخرة إلى مرحلة المراهقة، حيث ترتبط التغيرات على مستوى الشفتين بالتغيرات التي تحدث على مستوى الأسنان الأمامية.

تطور العلاقة بين الفكين بعد الولادة :
عند الولادة يكون الفك السفلي متراجعاً مشكلاً ما يدعى تراجع الفك السفلي الولادي، وتستمر هذه العلاقة إلا أن حركات الرضاعة الطبيعية الأمامية الخلفية ستنشط النمو الأمامي للفك السفلي ليتغلب على هذا التراجع، وهذا يتأمن من خلال الرضاعة الطبيعية بينما الاعتماد على الرضاعة الصناعية وبزجاجات رضاعة سيئة الصنع ينساب منها الحليب دون بذل الطفل لأي مجهود، سيؤدي لاستمرار تراجع الفك السفلي وبروز الفك العلوي، ومهيئاً لنشوء علاقة من الصنف II فيما بعد.

أما بالنسبة للعلاقة بين الوسائد اللثوية بين الفكين يمكن ملاحظة 3 أنواع:
1-الصفيحة القاطعة في الفك العلوي أفقية أو مائلة 45° باتجاه الحنكي، وهو نموذج مثالي للرضاعة ولا يعيق حركات الفك السفلي.
2- الصفيحة القاطعة تميل أكثر من 45° مما يجبر الفك السفلي على التراجع، وهو مؤشر لحدوث عضة عميقة في المستقبل وقد أطلق عليها Schwartz اسم العضة العلبية.

3-النتوء السنخي السفلي بارز للأمام عن العلوي، واللسان يتوضع بينهما وهو مؤشر لحدوث كزم في المستقبل.

النمو والتطور الوظيفي بعد الولادة Neonatal oral functions:

يعتبر الفم بعد الولادة كعنصر فعال للإدراك، حيث يستخدمه الوليد لوظائف الإدراك أكثر من يديه أو بقية أعضائه، وهذا يستمر مدى الحياة، حيث تكون الحفرة الفموية مجهزة بأعلى مستوى من المستقبلات الحسية.

الرضاعة والبلع الولاديين Infantile suckling & swallowing:

ض2يتميز البلع الطفلي حسب Enlow بما يلي:

1. توضع اللسان بين النتوءات السنخية، جاعلاً الفكين بعيدين عن بعضها حتى نهاية البلع
2. استقرار الفك السفلي من خلال تقلص العضلات الوجهية واللسان المقابل.
3. يتحكم بالبلع الإحساس المتبادل بين الشفاه و اللسان.

الحفاظ على المجرى الهوائي:

إن العضلات الفكية والوجهية مسؤولة عن وظائف حيوية وهي الحفاظ على المجرى الهوائي، وكل الوظائف المُتعلمة للفكين تُبنى على وضعية الفك السفلي واللسان والتي تتعلق بوضعية المجرى الهوائي.

تطور الوظائف العضلية العصبية الفموية في فترة لاحقة بعد الولادة
Early post natal development of oral neuromuscular functions:

المضغ Mastication:

يعتبر المضغ نشاط عضلي عصبي مُتعلم أو مكتسب، ولا يمكن أن يبدأ حتى يؤمن النمو القحفي الوجهي حجماً كافياً للحفرة الفموية، وحتى تبزغ الأسنان لمستوى الإطباق وتنضج العضلات، ويصبح تطور الجملة العصبية المركزية والمنعكسات المنسقة كافياً، وكأي مهارة حركية بالبداية تكون حركات المضغ الأولى غير متناسقة وغير منتظمة، والمستقبلات الحسية في هذه المرحلة موجودة بمنطقة المفصل والغشاء الرباطي السني واللسان والمخاطية الفموية والعضلات.
وإن حركات المضغ تكون سريعة التكيف والمعاوضة في مراحل الطفولة المبكرة ثم تصبح أصعب بكثير في السنوات التالية.

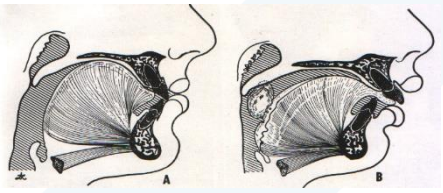
التعبير الوجهي Facial expression:

معظم التعابير الوجهية مكتسبة وخصوصاً من خلال التقليد، وبعضها يكون غير مُتعلم وشبيه بالمنعكسات الأولية عند الحيوانات.

التكلم Speech:
إن منعكس البكاء عند الطفل غير مُتعلم، ولكن الحديث أصعب منه بكثير حيث يتطلب وضعيات مستقرة ومُتعلمة ومحفوظة للفك السفلي واللسان و البلعوم، ويتطلب الحديث عناصر حسية متكيفة معقدة ومتنوعة.

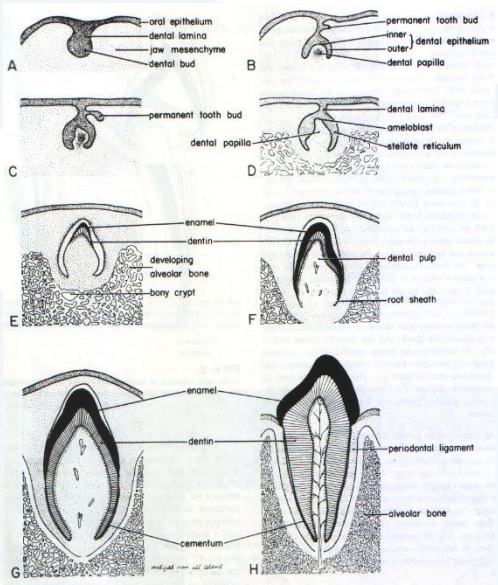
البلع Swallowing:
يظهر البلع الناضج في النصف الثاني من العام الأول بعد الولادة، حيث إن بزوغ القواطع اللبنية يؤدي إلى حركات فتح وإغلاق أكثر دقة للفك السفلي، ووضعية متراجعة أكثر للسان، وتؤدي لبدء تعلم المضغ، حيث يرتبط البلع الطفلي بالرضاعة، والبلع الناضج بالمضغ.
كما أن الانتقال من البلع الطفلي إلى الناضج يستغرق عدة أشهر، ومعظم الأطفال يحققون البلع الناضج بعمر سنة ونصف، ويصف Enlow البلع الناضج بالخصائص التالية:

1. انطباق الأسنان على بعضها.
2. يستقر الفك السفلي بفعل العضلات الرافعة للفك السفلي أكثر من تدخل العضلات الوجهية.
3. ذروة اللسان تكون مقابل قبة الحنك خلف القواطع.
4. هناك تقلص أصغري للشفاه والعضلات الوجهية.



التنظيم العصبي لوضعية الفك Neural regulation of jaw position:
عادة يكون التحكم بوضعية الفك بشكل انعكاسي وأحياناً طوعي، وإن مستقبلات كبسولة أو محفظة المفصل تكون الأهم في تحديد وظيفة الفك ووضعيته، وإن معظم معلوماتنا عن التحكم العصبي بوضعية الفك هو من دراسات مجراة على البالغين، أما المعلومات عن الأطفال قيد النمو فهي قليلة /حسب Enlow/.

تشكل الأسنان المؤقتة والدائمة :
تنشأ براعم الأسنان المؤقتة والدائمة اعتباراً من الصفيحة السنية البشرية epithelial dental lamina التي تتظاهر منذ الشهر الأول للحياة الجنينية،
ويمر تطور كل برعم سني بعدة مراحل، تبدأ بمرحلة الجرثومة dental germ، ثم المرحلة الكأسية ثم اكتمال تشكل التاج ثم تشكل الجذر، وهذا تقسيم شكلي لسهولة الدراسة، ولكن لا يوجد حدود فاصلة بين هذه المراحل.



وتتصف الأسنان بعدة ميزات عن النسج الأخرى في الجسم:

- طول المدة اللازمة لتشكلها واكتمال بزوغها من الحياة الجنينية وحتى عمر 20 سنة للأرحاء الثالثة.
- تأخذ حجمها النهائي عند تشكلها أي أنها لا تنمو.
- يتشكل التاج في مكان تشكل الجذر لاحقاً.
- النسج المينائية غير قابلة للتعويض.

وعند الوليد يكون الفك العلوي متصفاً ببعض الصفات:

1. يأخذ شكلاً دائرياً مع انحناء في الخلف نحو الداخل.
2. وجود مجموعة من الميازيب على الوسائد اللثوية وخاصة في منطقة الناب.
3. وجود حاجز الرضاعة وهو حاجز ليفي موّعى يحيط ببرعم النتوء السنخي من الأمام.
4. يتمادى لجام الشفة مع الوسادة اللثوية والحليمة القاطعة مشكلاً الرباط الزورقي.

البزوغ السني :

يقصد بالبزوغ مختلف الحركات التي تطرأ على السن منذ مرحلة وجوده ضمن العظم الفكي وحتى اكتمال توضعه على القوس السنية ودخوله بتماس مع مقابلاته ومجاوراته.

يبدأ هذه الظاهرة بالنسبة لجميع الأسنان حالما يتم اكتمال تشكل التاج السني وبداية تكون الجذر، ومن الجدير ذكره أن حركة الأسنان البزوغية لا تتوقف، على اعتبار أن الأسنان تخضع طيلة الحياة إلى نوعين من الحركات الوظيفية:

1-**الحركة السنية:** وهي الهجرة الأنسية الفيزيولوجية وتنتج حسب رأي معظم الباحثين عن الانسحال الذي يصيب السطوح الأنسية الوحشية للأسنان.

2-**حركة عمودية إطباقية**: تنتج عن الانسحال الوظيفي الذي يطرأ على السطوح الطاحنة والحواف القاطعة ويطلق Baume على هذه الحركة مصطلح البزوغ المعاوض.

آلية البزوغ:

اقترحت عدة فرضيات لتفسير هذه الظاهرة الفيزيولوجية منها:

1-نمو وتبرعم النسيج الضام اللبي وتطاول الجذر.
2- نمو العظم السنخي وتوضع طبقات متتالية عند قعر السنخ.
3- زيادة الضغط الوعائي الدموي على مستوى اللب والنسج حول الذروية.
4-نضوج الألياف الغرائية والعناصر النسيجية للرباط السنخي السني، وهي الفرضية الأهم حيث تتمتع الألياف الرباطية بقدرة كبيرة على التقلص ودفع السن باتجاه وضعه النهائي.

تسلسل البزوغ : الثنية السفلية تبزغ بعمر 6 أشهر، حيث تبزغ عمودية على النتوء السنخي ثم يليها انكشاف أو تراجع الغشاء المخاطي عن الثنية العلوية، ومع حدوث تماس بين القواطع العلوية والسفلية يبدأ الطفل بتحسس موضع الفك السفلي ثم تبزغ الرباعيات بعمر 8-10 أشهر، ثم تبزغ الأرحاء المؤقتة الأولى السفلية ثم العلوية، ومع وصولها إلى التمفصل يحدث رفع العضة الغريزي الأول، ويحدث أول دعم عمودي للأطباق وتتناقص التغطية بمقدار 2 مم، ثم تبزغ الأنياب المؤقتة بعمر 18-25 شهر، ثم الأرحاء المؤقتة الثانية بعمر24-30 شهر، والتي تساهم في دعم الأطباق كما تساهم في ثبات واستقرار العلاقة الفكية.

يكتمل الأطباق اللبني بعمر 2,5 سنة ويتصف ب:
1- تأخذ القوسان السنيتان شكلاً نصف دائرياً.
2- فراغات مابين كافة الأسنان تقريباً وخاصة في المنطقة الأمامية.
3- الأسنان عمودية على مستوى الأطباق.
4- الأسنان السفلية تطبق إلى اللساني قليلاً من العلوية.
5- تماس سطحي بين الأرحاء العلوية والسفلية مما يؤمن وظيفة الطحن.
6- سد خلفي بدرجة أنسية.

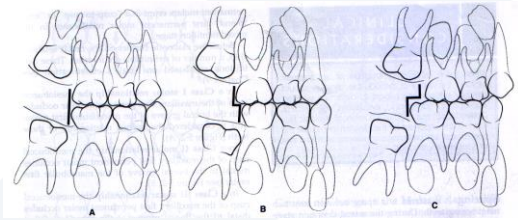
يكتمل تشكل جذور الأسنان اللبنية بعمر 3,5 سنة، بينما يبدأ الامتصاص بعمر 5,5- 6 سنوات، تدعى الفترة ما بين 2,5-5,5 سنة في الأطباق المؤقت فترة الاستخدام، حيث تتعرض الأسنان خلالها للسحل الفسيولوجي، حيث تكون ميناؤها قليلة التكلس، مما يسهل انسحالها وهذا السحل ضروري لتسهيل حركات الفك السفلي ونموه الطبيعي.

الفراغات البدئية:
لاحظ Baume وجود نوعين من الأطباق اللبني:
- نوع يحوي على فراغات بدئية أنسي الناب العلوي ووحشي الناب السفلي
- تنتج هذه الفراغات حسب رأي بعض الباحثين بشكل مؤقت بسبب نمو الفكين، وحسب رأي آخرين فهي ناتجة عن توضع محدد للبراعم المؤقتة ضمن العظم الفكي منذ المرحلة الجنينية.

المستوى النهائي
يعبر المستوى النهائي عن طبيعة العلاقة الأنسية الوحشية للأرحاء الثانية المؤقتة، ويعرف بأنه المستوى العمودي الذي يمس السطوح الوحشية للأرحاء الثانية المؤقتة العلوية والسفلية، في معظم الحالات يكون هذا المستوى مستقيماً لأن السطوح الطاحنة للرحى الثانية السفلية أكبر قليلاً من مثيلاتها العلوية.
لكن المستوى النهائي قد يبدي نموذجين آخرين:
- درجة أنسية: يتطور لعلاقة طبيعية شرط أن تكون الدرجة ضمن حدود معينة.

- درجة وحشية: يتطور لعلاقة وحشية.

بأخذ هذا المستوى أهمية كبيرة من الناحية السريرية، على اعتبار أنه يعتبر مؤشراً لنموذج العلاقة الأنسية الوحشية للأرحاء الدائمة، فالمستوى النهائي المستقيم يمثل حالة جيدة لأنه بشكل طبيعي قد يؤدي إلى علاقات إطباقية طبيعية.



يكون بروفيل الطفل بعمر 2,5 محدباً بشكل خفيف، حيث ما يزال الفك السفلي متراجعاً قليلاً مع انسجام ارتفاعات الوجه الثلاثة، **وعلى الصور السيفالومترية نلاحظ:**

1-الزاوية بين القواطع العلوية والسفلية 150 درجة.

2- ANB بحدود 5-6 درجات.

ومع انسحال الأسنان الفسيولوجي يتابع الفك السفلي نموه نحو الأمام بشكل أكبر من الفك العلوي مما يحسن البروفيل والعلاقة الفكية.

*** وتصبح مواصفات الفكين في نهاية الأطباق اللبني بعمر5,5-6 سنوات:**

1-شكل اهليلجي للقوس السنية نتيجة تشكل حقل الأرحاء.

2-توفر حقل الأرحاء لبزوغ الأرحاء الأولى الدائمة.

3- فراغات بين سنية في المنطقة الأمامية.

4- انسحال الأسنان المؤقتة.

5-إطباق حد لحد في المنطقة الأمامية.

6-درجة أنسية للسد الخلفي.

إن عدم انسحال الأسنان المؤقتة يؤدي لحدوث **إطباق مجبر** على الفك السفلي وينتج عنه:

إما : 1-انحراف الفك السفلي نحو أحد الجهتين وحدوث عدم تناظر.

2-تراجع الفك السفلي إلى الخلف وحدوث علاقة صنف ثاني.

3-يزلق الطفل فكه للأمام إلى علاقة صنف ثالث.

REFERENCES:

- Ralph E. McDonald, David R. Avery, Dentistry for the child and adolescent, 1994.
- Donald H. Enlow, Hand book of facial growth, 1982.
- Martin Schwarz, Max Gratzinger, Removable orthodontic appliances, 1966.
- Frans. Van der linden, Herman. S Duterloo, Development of the human dentition, An Atlas, 1976.
- Thomas Rakosi, Tomas M Graber, Orthodontic Diagnosis, 1993.
- Samir E. Bishara, Text book of orthodontics, 2001.
- Robert E. Moyers, Hand Book of orthodontics, 1988.