

نمو و تطور المركب السني الوجهي قبل الولادة

مقدمة:

يقول Moyers:

"بدون معرفة الفعاليات الحيوية المستمرة للتغيرات الطبيعية والمحتملة في شكل المركب القحفي الوجهي، لا الإطباق يمكن أن يتحسن، ولا الوجه سيصبح أكثر جمالاً".

Without the biologic of neutral contrived changes in the craniofacial morphology no occlusion can be improved , no face made more esthetic

النمو Growth:

هو التغيرات الطبيعية في مقدار المادة الحية. وهو يمثل الجانب الكمي للتطور الحيوي ويقاس بوحدات الزيادة (إنش أو غرام)/وحدات الزمن. وهو محصلة العمليات الحيوية التي من خلالها تزداد الكتلة الحية طبيعياً. كما أنه المحصلة المباشرة للانقسام الخلوي، أو المنتج غير المباشر للفعالية الخلوية الحيوية (أي العظام والأسنان). إن النمو هو تغير كمي، فقد يكون نتيجة لزيادة أو نقص الحجم، وقد يكون تغير في الشكل أو التناسب.

التطور Development:

يشتمل التطور جميع التغيرات الطبيعية غير الموجهة خلال الحياة انطلاقاً من الإلقاح وتشكيل خلية واحدة هي البيضة الملقحة وحتى تطورها لتشكيل أعضاء متعددة الوظائف تنتهي بالموت. التطور = النمو + التمايز + الانزياح أو الانتقال.

التمايز Differentiation:

هو التحول من خلايا أو نسج عامة إلى أنواع أكثر تخصصاً من خلال التطور.

الانزياح Translocation:

هو تغير المكان.

النضج Maturation:

تستخدم أحياناً لتعبر عن التغيرات النوعية التي تحدث مع تقدم العمر.

علم الجنين هو دراسة التطور ما قبل الولادة.

التطور ما قبل الولادة يبدأ من بداية الحمل، ويستمر حتى ولادة الطفل، وهو يتألف من ثلاثة مراحل واضحة:

١- مرحلة ما قبل التعشيش Preimplantation Period. وتكون خلال الأسبوع الأول.

٢- مرحلة المضغة Embryonic Period. وتمتد من الأسبوع ٢-٨.

٣- مرحلة الجنين Fetal Period. وتمتد من الشهر ٣-٩.

أهمية دراسة التطور ما قبل الولادة:

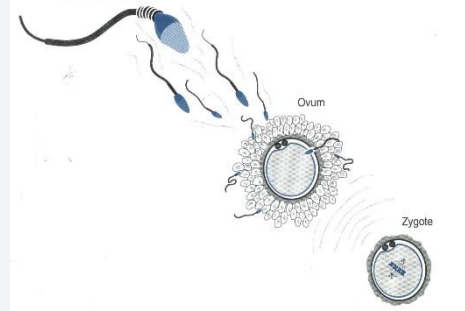
من المهم لأطباء الأسنان أن يدرسوا الأحداث الرئيسية للتطور ما قبل الولادة، بهدف:

الفهم الأفضل لتطور بني الوجه والعنق والأنسجة الفموية والعلاقة المتبادلة فيما بينهما. حيث أنه لكل من هذه البنى بُدأة، تعتبر العلامة الأولية لجزء أو عضو خلال مرحلة التطور ما قبل الجنيني.

إدراك كل الاضطرابات التطورية التي يمكن أن تحدث في تلك البنى.

مرحلة ما قبل التعشيش في التطور الجنيني:

تحدث خلال الأسبوع الأول. حيث تقوم النطفة باختراق البويضة والاتحاد معها (عملية الإلقاح) لتشكيل البويضة الملقحة. (الشكل ١-١)



الشكل ١-١: النطفة تلحق البويضة وتتحد معها لتشكيل البويضة الملقحة

بعد الإلقاح Fertilization تخضع البويضة الملقحة للانقسام (و هو عبارة عن سلسلة من الانقسامات الخيطية، وتسمى الخلايا الناتجة عن الانقسام بالخلايا الأرومية و التي تشكل مجموعها كتلة كروية تعرف بالجسم التوتري).

بسبب عملية النمو نتيجة الإنقسام الخيطي وإفراز السائل من الخلايا ضمن الجسم التوتري، تصبح البويضة الملقحة على شكل حويصل يعرف باسم الكيسة الأريمية أو البلاستولة Blastocoele .

تنتقل الكيسة الأرومية من المكان الذي يحدث فيه الإلقاح إلى جوف الرحم.

في نهاية الأسبوع الأول، تتوقف الكيسة الأريمية عن الحركة وتخضع للتعشيش. وبذلك تصبح منطمة في بطانة الرحم المهينة لذلك. وتكون مؤلفة من طبقة من الخلايا المحيطة و هي الخلايا المغذية، وكتلة داخلية صغيرة من الخلايا المضغية أو الخلايا المكونة للمضغة. تتحور طبقة الخلايا المغذية إلى أنسجة داعمة جنينية ومشيمية ، أما طبقة الخلايا المكونة للمضغة فتتحور إلى مضغة خلال المراحل الجنينية التالية.

مرحلة المضغة من التطور ما قبل الولادة:

تشكل كتلة الأرومة الداخلية في بداية الأسبوع الثاني قرص ثنائي الصفيفة لهذا تسمى هذه المرحلة بمرحلة القرص ثنائية الصفيفة ، و خلال الأسبوع الثالث تتشكل الوريقات الجنينية الثلاثة حيث يتحول القرص ثنائي الصفيفة إلى القرص ثلاثي الصفيفة لهذا سميت هذه المرحلة بمرحلة القرص ثلاثي الصفيفة .

يكون القرص ثنائي الصفيفة في بداية هذه المرحلة بيضوية الشكل و مؤلف من طبقتين داخلية و خارجية، تعطي خلايا الطبقة الداخلية بعد سلسلة من عمليات الانغماد أو الانغلاق الأديم الباطن embryonic endoderm ، كما تتميز من الخلايا المهاجرة و المتوضعة بين الطبقتين الداخلية و الخارجية الأديم المتوسط mesoderm ، في حين تتميز من الخلايا الباقية من الطبقة الأرومية الخارجية الأديم الخارجي ectoderm .

و يشتق من الوريقات الثلاثة مختلف أنسجة الجسم و أجهزته .

في نهاية الأسبوع الثالث ينفصل الأديم المتوسط عن الأديم الخارجي و الباطن على كامل طول القرص باستثناء منطقة الغشاء المنزقي و أمام الحبل الظهري حيث تبقى فيها الأديم الباطن و الخارجي متصلين . تتميز الصفيفة أمام الظهرية لاحقاً لتعطي الغشاء القموي البلعومي .

الأنبوب العصبي : Neurulation

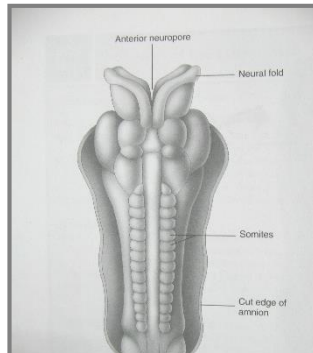
يتشكل الأنبوب العصبي نتيجة لتطور كل من الصفيفة العصبية ، ثلم الأديم الظاهر و الطيات العصبية مشكلة القناة العصبية ، تعتبر هذه القناة بداية الجهاز العصبي المركزي ، تشكل المنطقة الأمامية من القناة العصبية الدماغ الأمامي و المتوسط و الخلفي .

خلايا القزعة العصبية :

تهاجر هذه الخلايا من الأنبوب العصبي ضمن الجسم لتتمايز إلى بنى متعددة . هذه الخلايا مهمة لتشكيل اللحمة المتوسطة الضرورية لتطور الوجه و القحف فهي تعتبر مهمة لتشكيل الأقواس الغلصمية .

تمايز الأديم المتوسط :

يُخزن الأديم المتوسط على طول الحبل الظهري و جانبه لتشكيل صفوف طولانية فتسمى بالأديم المتوسط جنيب المحوري ، ينقسم لاحقاً ليعطي ٤٨ شغفاً تشارك منها ٧ أشفاغ في تشكيل الأقواس الغلصمية ، في حين تشارك الأجزاء الباقية في تشكيل العظم ، الغضروف و العضلات .



يبين هذا الجدول كيفية تطور الوريقات المضغية الثلاثة:

المنشأ	الوريقة الخارجية	الوريقة المتوسطة	الوريقة الداخلية	خلايا القنزعة العصبية
المنشأ	طبقة الخلايا المضغية	الخلايا المهاجرة من طبقة الخلايا المضغية	طبقة الخلايا المغذية	مهاجرة من طبقة الأديم الظاهر العصبي
الجهاز أو النسيج المستقبلي	البشرة، الجهاز العصبي، خلايا القنزعة العصبية، الغدد الجلدية و الثديية	الجلدن العضلات، العظم، اللمف، الخلايا الدموية، الغضروف، الأعضاء التناسلية ..	البشرة المبطنة للجهازين الهضمي والتنفسي، الخلايا الكبدية والبنكرياسية	الخلايا الصباغية، أجزاء من الجهاز العصبي، النسيج الميزانشيمي للرأس والعنق، بما فيها الهيكل العظمي القحفي والنسج السنية

انطواء المضغة Folding of the embryo

الجهاز الغلصمي : Pharyngeal (Branchial) Apparatus

يبدأ تطور الجهاز الغلصمي اعتباراً من الأسبوع الرابع ، و يساهم في تشكيل بنى الوجه و العنق ، لهذا ي " البدئي عن الجوف الفموي الأولي من خلال الغشاء البلعومي الفموي . و يتشكل هذا الغشاء من الأديم الخارجي و السطح الداخلي من الأديم الداخلي . يزول الغشاء البلعومي الفموي خلال اليوم ٢٦ تقريباً من الحمل مما يؤدي لاتصال المعى الأمامي و البلعوم البدئي بالجوف السلي .

يبدأ تطور الأقواس نتيجة لهجرة الخلايا القنزعة العصبية ضمن منطقة الرأس و الوجه . تكون أشفاق الأقواس الغلصمية الأربعة واضحة عند البشر ، في حين تكون الفوسين الخامس و السادس غير واضحين عند البشر .

تتفصل هذه الأقواس الغلصمية عن بعضها من السطح الخارجي من خلال الأثلام أو الشقوق الغلصمية ، في حين من السطح الداخلي من خلال الجيوب الغلصمية ، و تتوضع الأغشية الغلصمية بين الأثلام و الجيوب الغلصمية .

تطور الأقواس الغلصمية :

يتألف القوس الغلصمي من الخارج من الأديم الخارجي و من الداخل من الأديم الداخلي و يشكل مركز كل قوس غلصمي من نسيج ميزانشيمي مشتق من الأديم المتوسط خلال الأسبوع الثالث ، و من خلايا القنزعة العصبية خلال الأسبوع الرابع و تشتق من هذه الأخيرة العظم ، الغضروف ، العاج و الملاط .

يتألف كل قوس غلصمي من نسيج غضروفي خاص يشكل هيكل هذا القوس ، عضلة ، عصب و شريان يسمى بقوس أبهرية . تتطور هذه الأجزاء بشكل جيد في الأقواس الغلصمية الأولى و الثانية ما عدا الشرايين . تلعب هذه الأقواس الدور الأكبر في تشكيل الوجه ، الجوف الفموي و الأسنان ، الجوف الأنفي ، البلعوم و الحنجرة و العنق .

الأعصاب :

يعصب كل قوس عصب يتشكل من الدماغ .

١. القوس الأول : يعصبه العصب القحفي الخامس (مثلث التوائم) و يعصب كل من الرأس و العنق (الوجه ، الأسنان ، الغشاء المخاطي للحنجرة الفموية ، الثلث الأمامي من اللسان) عضلات المضغ و الفكين العلوي و السفلي .
٢. القوس الثاني : العصب القحفي السابع (الوجهي)
٣. القوس الثالث : العصب القحفي التاسع (البلعومي اللساني)
٤. القوس الرابع و السادس : العصب القحفي العاشر (المبهم)

الغضروف :

١. القوس الغلصمي الأول : المسمى بقوس الفك السفلي حيث يشتق منه النتوءات الفكية العلوية و السفلية . تتعرض الخلايا الميزانشيمية من خلايا القنزعة العصبية في النتوءان الفكيان العلويان لتعظم داخل غشائتي و تشكيل العظم الوجني و الفك العلوي و صدفة العظم الصدغي . يسمى غضروف القوس الغلصمي الأول بغضروف ميكل Mickels`cartilage . يتشكل من تعظم نهايته الوحشية

- عظمي الأذن الوسطى (المطرقة و السندان) . و من تعظم المنطقة المتوسطة الرباط الوتدي الفك السفلي ، في حين من المنطقة الأنسية الشكل النعل الفرس الشبيه بالفك السفلي ، في حين تعرض الخلايا الميزانثيمية الجانبية لغضروف ميكل لتعظم داخل غشائي يعطي عظم الفك السفلي بعد زوال غضروف ميكل .
- ٢ . القوس الثاني : يتشكل من غضروف Reicherts ، يعطي من تعظم النهاية الوحشية الركاب ، النتوء الابري للعظم الصدغي و الرباط الابري اللامي و خاصة القرن الصغير ، القسم العلوي من جسم العظم اللامي .
- ٣ . القوس الثالث : يشكل غضروف هذا القوس القرن الكبير و القسم السفلي من جسم العظم اللامي .
- تشكل غضروف القوسين الرابع و السادس الغضروف الحجرى متضمناً الدرق ، الغضروف الحلقى و الطرجهالي .

العضلات :

- ١ . القوس الأول : تشكل العضلات الماضعة و البطن الأمامي لذات البطنين ، الضرسية اللامية ، موترة شراع الحنك و موترة العضلة الطيلية .
- ٢ . القوس الثاني : تتضمن العضلات المعبرة للوجه (منها الوجنية ، المدورة الفموية و الحجاجية) و العضلات غير الوجهية (منها البطن الخلفي لذات البطنين ، الركابية و الابرية اللامية) .
- ٣ . القوس الثالث : تشكل العضلة الابرية البلعومية .
- ٤ . القوسين الرابع و السادس : تشكل عضلات البلعوم و الحنجرة .

الشرايين :

- ١ . القوس الأول : يساهم بجزء من شريان الفك العلوي .
- ٢ . القوس الثاني : يساهم في الشريان اللامي و الركابي .
- ٣ . القوس الثالث : يساهم بتشكيل الجهاز السباتي .
- ٤ . القوس الرابع : يساهم الجزء اليساري بتشكيل الأبهري و الجزء اليميني الشريان تحت الترقوي .
- ٥ . القوس السادس : يساهم في تشكيل الشريان الرنوي .

اشتقاقات الجيوب الغلصمية : Derivatives of Pharyngeal Pouches

- ١ . الجيب الأول : يشكل التجويف الطيلي ، نفير أوستاش و الجوف الخشائي .
- ٢ . الجيب الثاني : اللوزة الحنكية .
- ٣ . الجيب الثالث : يشكل الجزء الوحشي جارات الدرق السفلية ، و الجزء الأنسي الغدة التوتية .
- ٤ . الجيب الرابع : يشكل جارات الدرق العلوية .
- ٥ . الجيب الخامس : يضمحل عادة .

اشتقاقات الأثلام الغلصمية : Derivatives of Pharyngeal Grooves

يتألف من ٤ أشفاق من الأثلام الغلصمية . يتوضع التلم الأول بين القوسين الغلصميين الأول و الثاني و يعطي الصماخ السمعي . في حين تغطي النسج الميزانثيمية للأقواس الغلصمية الأولى و الثانية باقي الأثلام مشكلاً جوفاً مؤقتاً يعرف بالجيب العنقي cervical sinus ، و يزول هذا الجيب مع الأثلام (٢-٣-٤) عادة خلال تطور العنق . و قد يكون هو السبب في تطور بعض الشذوذات الخلقية منها النواسير البلعومية . pharyngeal fistula

اشتقاقات الأغشية الغلصمية : Derivatives of Pharyngeal Membranes

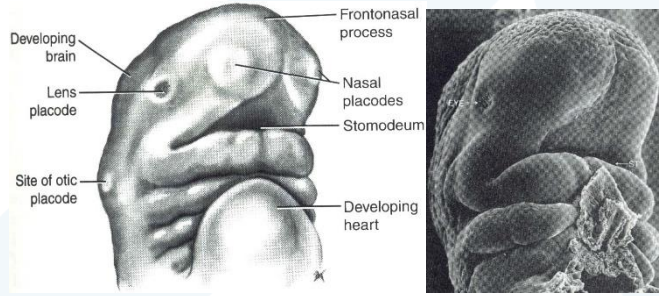
يشكل الغشاء الغلصمي الأول الغشاء الطيلي في حين تزول باقي الأغشية الغلصمية

جدول ٢-٢	الأقواس الغلصمية و البنى المشتقة منها	القوس
	الأعصاب و العضلات المستقبلية	البنى الهيكلية و الأربطة المستقبلية
	عصب مثلث التوائم، عضلات المضغ، الضرسية اللامية و البطن الأمامي لذات البطنين، الموترة الطيلية، موترة شراع الحنك.	المطرقة و السندان في الأذن الوسطى متضمنة الرباط الأمامي للمطرقة، الرباط الوتدي الفك السفلي، أجزاء من العظم الوتدي.

الأقواس الثانية (اللامية)	العصب الوجهي، العضلة الرقابية، عضلات التعبير الوجهي، البطن الخلفي لذات البطنين، العضلة الأبرية اللامية.	الركابية وأجزاء من المطرقة والسندان في الأذن الوسطى، الرباط الأبري اللامي، الناتئ الأبري للعظم الصدغي، القرن الصغير للعظم اللامي، الجزء العلوي من جسم العظم اللامي.
الأقواس الثالثة	العصب البلعومي اللساني، العضلة الأبرية البلعومية،	القرن الكبير للعظم اللامي، الجزء السفلي من جسم العظم اللامي.
الأقواس من الرابعة حتى السادسة	الفرع الحنجري العلوي والفرع الحنجري الراجع من العصب المبهم، العضلات الرافعة لشراع الحنك، معصرة البلعوم، العضلات الداخلية للحنجرة	الغضاريف الداخلية للحنجرة

التطور الجنيني للوجه

يبدأ الوجه والنسج المتعلقة به بالتشكل خلال الأسبوع الرابع من التطور الجنيني، ضمن مرحلة المضغة. خلال هذه الفترة تكون منطقة الوجه محصورة ما بين الدماغ والقلب الأخذين بالتطور



و في نهاية الأسبوع الثامن يأخذ الوجه شكلاً قريباً لشكل الوجه البشري ، ليتباطئ النمو بسرعة بعد الأسبوع الثامن .

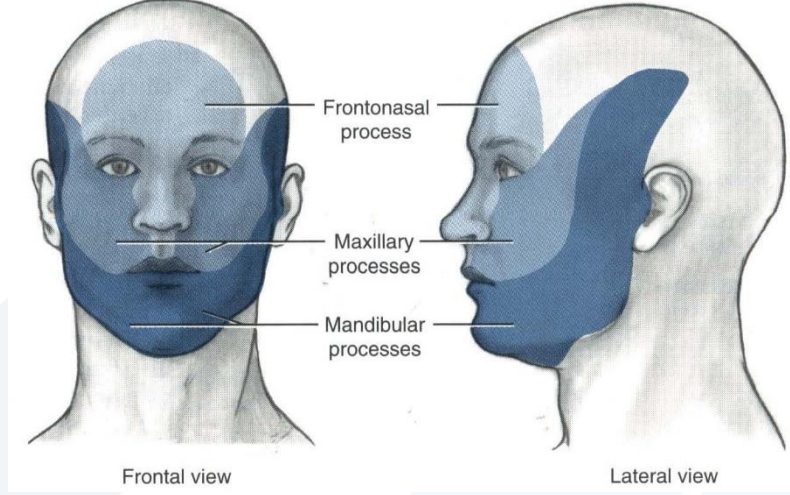
يحدث تطور الوجه نتيجة لنمو وانتقال النتوء الأنفي الجبهي و ٤ نتوءات مشتقة من القوس الغلصمي الأول و هي النتوءات الفكوية العلوية و السفلية . تكون هذه النتوءات متوضعة حول الفم البدئي ، بحيث يعلوه النتوء الأنفي الجبهي و يقع أسفله مباشرة القوس الغلصمية الأولى ، تعتبر هذه النتوءات هي مراكز نمو الوجه .

فإذا قسمنا وجه البالغ إلى ٣ أجزاء علوي و متوسط و سفلي ، فإن هذه الأجزاء تكون مرتبطة بمراكز نمو الوجه ، حيث أن الجزء العلوي من الوجه مشتق من النتوء الجبهي الأنفي ، و المتوسط من نتوء الفك العلوي ، و السفلي من نتوء الفك السفلي .

تتطور أكثر نسج الوجه نتيجة التحام نتوءات موجودة على نفس السطح من المضغة ، حيث أن النتوءات المتجاورة تكون مفصولة عن بعضها إما بشق أو ثلم . و خلال هذا النوع من الالتحام عادة ما تختفي هذه الأتلام نتيجة هجرة النسج الميزانشيمية الداخلية إلى داخل الثلث حيث تحدث الهجرة نتيجة نمو الميزانشيم المجاور و اندماجه تحت الأديم الظاهر ، جاعلة السطح أملساً ، يستثنى من هذا النوع من الالتحام الوجهي ذلك الذي يحدث خلال تطور قبة الحنك . فالتحام قبة الحنك هو التحام لنتوءات من سطوح مختلفة .

إن النمو العام للوجه يأخذ اتجاه أمامي سفلي بعلاقته مع قاعدة القحف . كما أن نمو الوجه العلوي أساساً هو الأكثر سرعة ، و هو مندمج مع تطور الدماغ . بالمقابل ، تنمو الأجزاء السفلية و المتوسطة

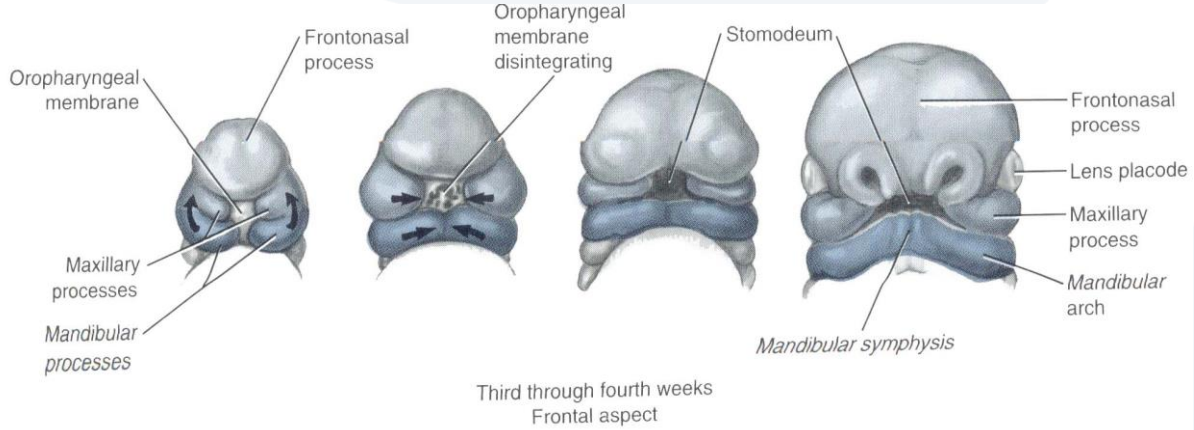
من الوجه ببطء خلال فترة زمنية أطول و في النهاية يتوقف النمو في سن البلوغ . يدل بزوغ الرحي الثالثة الدائمة في عمر ١٧-٢١ سنة تقريباً على انتهاء النمو الأعظمي في الثلثين السفليين من الوجه .



تشكل الفم البدئي والحفرة الفموية

في البداية، خلال الأسبوع الثالث، يظهر الفم البدئي Stomodeum كانهماص ضحل على سطح الأديم الظاهر في النهاية الرأسية للمضغة. و يحدده في العمق الغشاء البلعومي الفموي. الذي يتشكل

خلال الأسبوع الثالث من التطور ليفصل الفم البدئي عن البلعوم البدئي مؤقتاً، وهو مكون من أديم ظاهر يعلو الأديم الباطن بدون وجود الأديم المتوسط بينهما.



إن أول حادثة في تطور الوجه، خلال الأسبوع الرابع، هي تمزق أو تحلل الغشاء البلعومي الفموي. مما يزيد الفم البدئي عمقاً، ولاحقاً، سيعطي الفم البدئي التجويف الفموي والتجويف الأنفي.

تشكل قوس الفك السفلي والوجه السفلي:

بعد تشكل الفم البدئي في الأسبوع الرابع، يظهر نتوءان أسفل الفم البدئي، هما نتوء الفك السفلي. تتكون هذه النتوءات من لب ميزانشيمي متشكل من جزء من خلايا القنزعة العصبية التي هاجرت إلى منطقة الوجه، مغطى خارجياً بالأديم الظاهر، وداخلياً بالأديم الباطن.

يلتحم نتوء الفك السفلي عند الخط المتوسط ليشكلا قوس الفك السفلي (القوس الغلصمية الأولى). حيث أن قوس الفك السفلي والنسج المتعلقة به هي أولى أجزاء الوجه تشكلاً بعد تكون الفم البدئي.

يتشكل خلال نمو قوس الفك السفلي غضروف ميكل **Meckel** الذي يختفي معظمه عندما يتشكل الفك السفلي العظمي نتيجة التعظم الغشائي. و فقط جزء من غضروف **Meckel** يشارك في تشكيل الفك السفلي العظمي. كما يشترك جزء من غضروف **Meckel** في تشكيل عظام الأذن الوسطى.

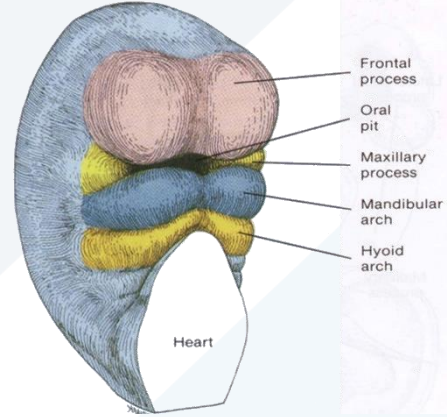
لاحقاً، ستعطي قوس الفك السفلي الوجه السفلي، متضمناً الشفة السفلية. والفك السفلي مع أسنانه ونسجها الداعمة. يظهر الفك السفلي خلال مرحلة المضغ ناقص التطور، ولكن يأخذ شكله الوصفي بالتطور لاحقاً خلال فترة الجنين.

جزء من غلاف الغضروف المحيط بغضروف **Meckel** يتحول إلى أربطة للفكين والأذن الوسطى. كما أن الأديم المتوسط لقوس الفك السفلي يشكل عضلات المضغ، بالإضافة للعضلات الحنكية و العضلات فوق اللامية، وبالتالي فإن هذه العضلات تشتق من قوس الفك السفلي، وتعصب من عصب القوس الأولى، أي العصب القحفي الخامس مثلث التوائم.

تشكل نتوءي الفك العلوي والوجه المتوسط:

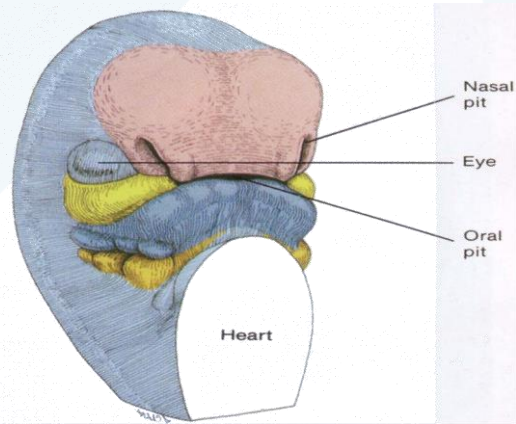
خلال الأسبوع الخامس من التطور ونتيجة لازدياد نمو قوس الفك السفلي يتشكل نتوءان متجاوران هما نتوء الفك العلوي. ينموان للأعلى والأمام على جانبي الفم البدئي. و هما المسؤولان عن تشكل الوجه المتوسط. الذي يتضمن (الشفة العلوية والحدود و الحنك الثانوي والجزء الخلفي من الفك العلوي مع الأنياب العلوية والأسنان الخلفية العلوية ونسجها الداعمة). بالإضافة إلى العظمين الوجنيين وجزء

من العظمين الصدغيين ويلتحم النتوءان الفكسان العلويان في جانبي الوجه جزئياً مع قوس الفك السفلي لتشكيل الصوارين الشفويين أو زاويتي الفم.



تشكل النتوء الأنفي الجبهي والوجه العلوي:

خلال الأسبوع الرابع، وبعد تشكل نتوءي الفك العلوي يتباطئ نمو الوجه السفلي ويصبح تطور الوجه العلوي سريعاً حيث يتشكل النتوء الأنفي الجبهي في رأس المضغعة، وهو يمثل الحافة القحفية للفم البدئي. وهو سيتحول لاحقاً إلى الوجه العلوي الذي يتضمن ذروة الأنف وجسره Bridge of the nose والحنك الأولي والحاجز الأنفي (عن طريق النتوءات الأنفية المتوسطة).



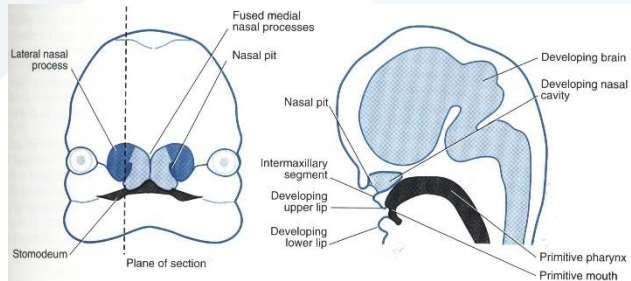
تطور الأنف:

خلال الأسبوع الرابع يثخن الأديم الخارجي المحيط من جانب وأسفل النتوء الأنفي الجبهي مشكلاً الألواح الأنفية nasal placodes. تتعرض الخلايا الميزانشيمية على محيط الأقراص أو الألواح الأنفية للتكاثر لتشكل منطقة بشكل نعل الفرس وتسمى بالنتوءات الأنفية المتوسطة و الجانبية. يرق مركز هذه الألواح الأنفية لتتشكل فيما بعد الوهاد الأنفية أو الشمية. هذه الوهاد ستتطور إلى الحفرتين الأنفيين أو المنخرين. حيث تتعمق لتعطي الكيس الأنفي الذي ينمو داخلياً باتجاه الدماغ الأخذ بالنمو. و يكون هذا الكيس في البداية مفصلاً عن الفم البدئي بالغشاء الأنفي الفموي المؤقت و يتلاشى هذا الغشاء عندما تبدأ الحفرتين الفموية والأنفية بالاتصال في منطقة الفوهات الخلفية للأنف Coancae خلف

الحنك الأولي الآخذ بالتطور. وفي نفس الوقت تتطور قرينات الأنف العلوية والمتوسطة والسفلية في الجدران الجانبية للحفرة الأنفية الآخذة بالتطور.

يبدو القسم المتوسط من النسيج الآخذ بالنمو والميحط بالوهاد الأنفية على شكل نتونين هلاليين يتوضعان بين الوهدين الأنفيين هما النتوان الأنفيان المتوسطان. لاحقاً ستتحد هذه النتوءات الأنفية المتوسطة معاً لتشكل القسم المتوسط من الأنف من الجذر Root حتى الذروة Apex، والجزء المركزي من الشفة العلوية، بالإضافة إلى منطقة النثرة.

يتحد زوج النتوءات الأنفية المتوسطة داخلياً أيضاً وينموان نحو الأسفل ضمن الفم البدئي، ليتشكل الفم Intermaxillary or Premaxillary Segment (الشكل ٢-٧)، والذي يساهم في تشكيل القواطع العلوية ونسجها الداعمة، والحنك الأولي، وحاجز الأنف.



الشكل ٢-٧:

كما يظهر وحشي الوهاد الأنفية نتونين آخرين هلاليين الشكل (كريبيين)، هما النتوءان الأنفيان الجانبية (أنظر الشكل ٢-٦). اللذان سيدشكلا لاحقاً أجنحة الأنف Alae. و يساهم في تشكيل المنخران التحام كل من النتوءات الأنفية الوحشية مع الفكية العلوية مع الأنفية المتوسطة.

كما تتشكل في منطقة التحام النتوءات الأنفية الجانبية و الفكية العلوية القناة الأنفية الدمعية . و كل قناة دمعية أنفية تصل ما بين الكيس الدمعي بالجوف الأنفي .

تشكل الشفة العلوية:

يبدأ تشكل الشفة العلوية خلال الأسبوع الرابع، عندما يلتحم كل نتوء فكي علوي مع الناتئ الأنفي المتوسط الموافق كنتيجة لنمو ميزانشيمي داخلي (أنظر ٢-٦). وبالتالي يساهم نتوء الفك العلوي في تشكيل أطراف الشفة العلوية، بينما يساهم النتوان الأنفيان المتوسطان في تشكيل الجزء المتوسط منها، وباختفاء الأثلام بين النتوءات المتجاورة يكتمل التحام هذه النتوءات لتتشكل الشفة العلوية خلال الأسبوع السادس من التطور.

خطوات التحام الشفة العلوية:

الخطوة الأولى: التماس ما بين البشرة المغطية للحافة الأنسية للنتوء الفكي العلوي والحافة الوحشية للنتوء الأنفي المتوسط. وهاتين البشريتين المغطيتين معاً تشكلان صفيحة تدعى بـ Nasal Fin.

الخطوة الثانية: التحام البشريتين معاً لتشكيل طبقة بشرية واحدة، يحدث فيها استحالة تسمح للنسيج الضام باختراق هذه الطبقة

الخطوة الثالثة: توسع منطقة النفوذ بشكل سريع، وبالتالي زوال الصفيحة البشرية إلا من المنطقتين الأمامية والخلفية.

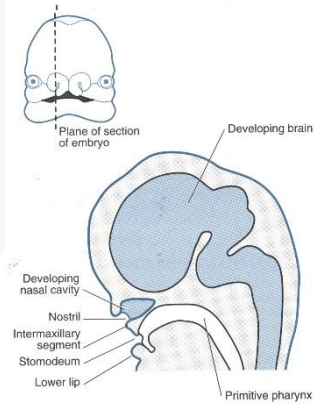
تطور قبة الحنك:

يبدأ يتشكل الحنك في مرحلة المضغعة (في الأسبوع الخامس) ويكتمل في الأسبوع الثاني عشر في مرحلة الجنين من التطور ما قبل الولادة (جدول ٣-١). وهو يتشكل من بنيتين جنينيتين منفصلتين هما الحنك الأولي، والحنك الثانوي.

وبالتالي فإن تتطور قبة الحنك خلال ثلاثة مراحل متعاقبة: تشكل الحنك الأولي، ثم تشكل الحنك الثانوي، ثم اكتمال تطور قبة الحنك.

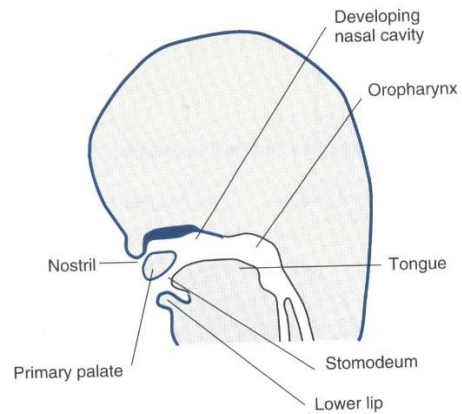
تشكل الحنك الأولي:

يتشكل الفم خلال الأسبوع الخامس (الشكل ٣-١). والذي هو عبارة عن كتلة وتدية الشكل تمتد نحو العمق والأسفل من الوهاد الأنفية ضمن الفم البدئي، ثم يتطور ليشكل قاع الوهاد الأنفية ويتوضع ما بين السطوح الداخلية للتبوءات الفكوية العلوية. وهو سيتحول إلى الحنك الأولي والذي يأخذ شكل كتلة مثلثية الشكل.



الشكل ٣-١:

في هذه الفترة يفيد الحنك الأولي كحاجز جزئي يفصل ما بين الحفرتين الفموية والأنفية الأخذتين بالتطور (الشكل ٣-٢). يقع هذا الجزء الصغير من الحنك الصلب إلى الأمام من الثقب القاطعة وهو سيضم القواطع العلوية الأربعة. ويتشكل الحنك الأولي تكتمل المرحلة الأولى من تطور الحنك.



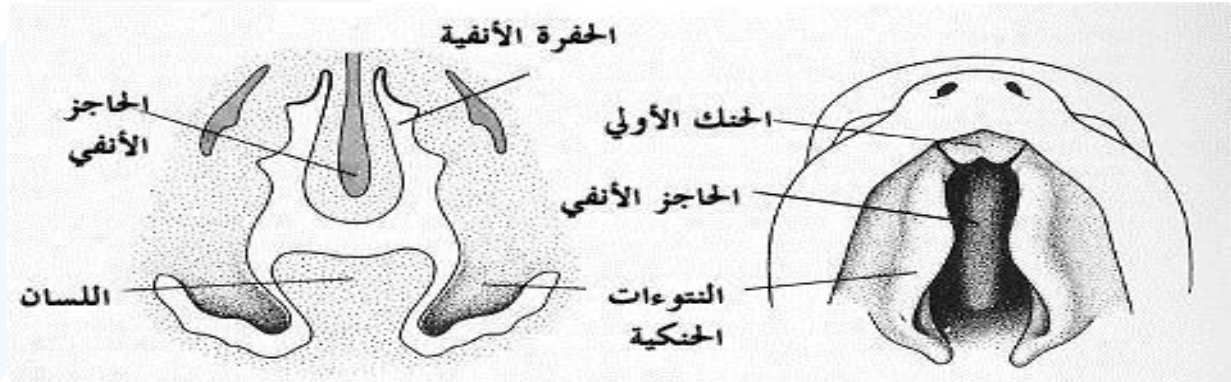
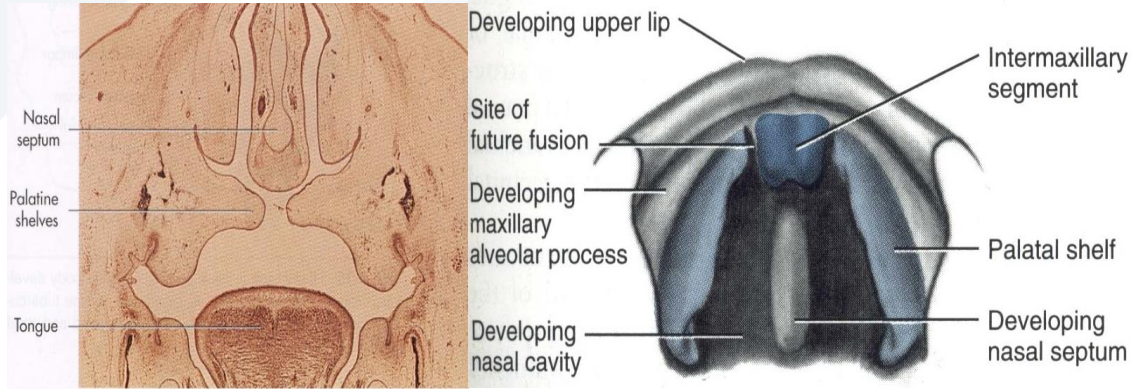
الشكل ٣-٢:

تشكل الحنك الثانوي:

يتشكل خلال الأسبوع السادس شبه رفين حنكيين Palatal Shelves أو نتوئين حنكيين جانبيين انطلاقاً من نتوء الفك العلوي (الشكلين ٣-٣ و ٣-٤). ينمو هذان النتوآن نحو العمق والأسفل ضمن الفم البدئي باتجاه عمودي، على جانبي اللسان الأخذ بالتطور والذي يمس الحافة السفلية لحاجز الأنف. حيث يتشكل اللسان في قاع البلعوم في نفس الفترة. وينموه يملأ الحفرة الفموية الأنفية المشتركة، ومع بدء عضلات اللسان بالعمل، يتقلص ويتحرك نحو الأمام والأسفل ليشكل عائقاً أمام نمو تلك النتوءات نحو الأسفل كما أنه بذلك يفسح لها المجال لتنمو وتأخذ وضعاً أفقياً. وهذه العملية تساعد في نمو الفك السفلي البدئي. إن هذه الحركة للسان بحيث يتوضع في الحفرة الفموية بالخاصة تحدث تقريباً حوالي الأسبوع الثامن.

بفضل قوى الرفع غير المعروفة، وبعد نمو تلك النتوءات باتجاه عمودي، فإنها تلتوي نحو الأعلى خلال ساعات قليلة. وبالتالي، فإنها تصبح بوضعية أفقية، فوق اللسان. تسمى هذه العملية بارتفاع أشباه الرف الحنكية Palatal Shelf Elevation ، يعزو البعض ذلك إلى النمو والانقسام السريع في الخلايا المتوضعة في اطراف تلك النتوءات لاحقاً، تمتد النتوءان الحنكيان ويتحركان أنسياً باتجاه بعضها، ويساعد في ذلك الضغط المطبق عليهما من اللسان، ويلتحمان ليتشكل الحنك الثانوي، الذي سيشكل الثلثين الخلفيين من الحنك الصلب خلف الثقبه القاطعة، والذي سيضم الأنياب العلوية والأسنان الخلفية العلوية، وسيعطي أيضاً الحنك الرخو واللهاة.

إن الملتقى الحنكي المتوسط على سطح المخاطية والدرز الحنكي المتوسط في العظم الناضج يدلان على التحام النتوءات الحنكية. وبتشكل الحنك الثانوي تكتمل المرحلة الثانية من تطور قبة الحنك.



اكتمال تطور الحنك:

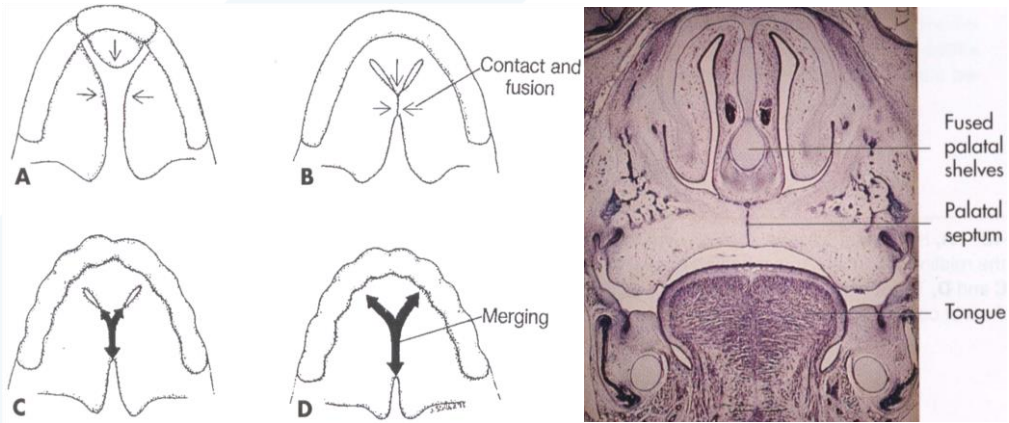
يتم من خلال تلاقي الحنك الثانوي مع الجزء الخلفي من الحنك الأولي، والتحامها معاً (الشكلين ٣-٣ و ٤-٣). هذه التواءات الثلاثة الملتحمة تشكل الحنك النهائي وذلك خلال الأسبوع الثاني عشر من التطور ما قبل الولادة. وبالتالي تصبح الحفرة الفموية منفصلة عن الحفرة الأنفية، التي يلاحظ فيها تطور الحاجز الأنفي.

أول نقطة تماس أو تلاقي تكون تماماً خلف الفم وانطلاقاً من نقطة الالتقاء هذه يحدث الالتحام أمامياً وخلفياً، والخطوة الأخيرة في الالتحام هي زوال الحاجز البشري المتوسط الكائن ما بين شبيهي الرف الحنكيين الأيمن والأيسر سامحاً بذلك للنسيج الضام لينمو خلا الخط المتوسط وبذلك يكتمل تشكل قبة الحنك .

إن الالتحام الحنكي ما هو إلا التحام نسج رخوة وليس التحام عظمي، حيث تلاحظ بعض مناطق النسيج العظمي المتشكل بدايةً ضمن الحنك الأخذ بالتطور وذلك في الأسبوع الثامن، حيث لا تزال أشباه الرف الحنكية بوضعية عمودية.

يبدأ التشكل العظمي، أو التعظم Ossification في الحنك الصلب الأمامي في نفس وقت اكتمال الالتحام الحنكي. حيث يمكن ملاحظة النسيج العظمي الحنكي بشكل معتبر في نهاية الشهر الثالث من الحمل، ولكن العظم في الجهة اليمنى لا يزال منفصل عن العظم في الجهة اليسرى في نهاية الشهر الرابع. بالمقابل، يتوضع الحنك الرخو في الخلف، حيث يهاجر نسيج ميزانشيمي من القوسين الغلصميتين الأولى والثانية نحو هذه المنطقة ليشكل عضلات شراع الحنك.

يمتد درز غير منتظم من الثقبة القاطعة باتجاه النائي السنخي للفك العلوي بين الرباعية والنباب في كل جهة. وهذا الدرز يشير إلى مكان التحام الحنك الأولي مع الحنك الثانوي، و ينتهي اكتمال الالتحام العظمي في العام الأول بعد الولادة

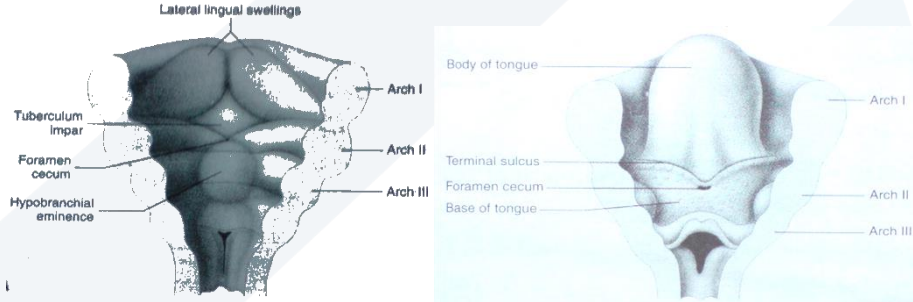


تطور اللسان :

يتشكل اللسان من مجموعة من المصادر . حيث يتطور جسم اللسان أو الثلثان الأماميان للسان من القوس الغلصمية الأولى ، في حين يتشكل قاعدة اللسان أو الثلث الخلفي من القوس الغلصمية الثالثة . تتطور العضلات الهيكلية للسان من الخلايا الأرومية العضلية التي تهاجر إلى اللسان من الجسيدات القفوية . يبدأ تطور اللسان في نهاية الأسبوع الرابع نتيجة للتضخم المتشكل في أرض البلعوم البدئي

قحفياً للثقب الأعور . و يسمى هذا التضخم بالعقدة المفردة . تشكل النتوءان اللسانيات الجانبيان الناتجان من تكاثر الخلايا الميزانثيمية للقوس الغلصمية الأولى مع العقدة المفردة جسم اللسان .

في حين تتشكل قاعدة اللسان من تطور البارزة تحت الخيشوم hypobranchial eminence و هو عبارة عن انتفاخ متواجد ذليلاً بالنسبة للثقب الأعور و يتشكل من القوس الغلصمية الثالثة . يسمى الخط الفاصل بين جسم و قاعدة اللسان بالثلم النهائي Terminal sulcus حيث يتوضع الثقب الأعور في منتصف هذا الخط . وُرؤرؤرؤر



تطور الفك السفلي :

يعود أصل الفك السفلي إلى النتوئين الفكيين السفليين للقوس الغلصمية الأولى خلال اليوم ٤٠ من الحياة الرحمية . تتشكل هذه النتوءات من الخلايا الميزانثيمية المشتقة من خلايا القنزعة العصبية ، مغطاة من الخارج بالأديم الظاهر و من الداخل بالأديم الباطن . يلتحم نتوء الفك السفلي عند الخط المتوسط ليشكلا قوس الفك السفلي (القوس الغلصمية الأولى) حيث أن قوس الفك السفلي و النسيج المتعلقة به هي أولى أجزاء الوجه تتشكلاً بعد تكون الفم البدئي .

يكون التطور في البداية جانبياً لغضروف ميكل عند منطقة الأسنان السفلية الأمامية و الأعصاب القاطعية . ثم يتطور داخلياً و أنسياً من الأعصاب . يختفي هذا الغضروف عند تشكل الفك السفلي العظمي نتيجة التعظم الغشائي . و فقط جزء من هذا الغضروف يشارك في تشكيل الفك السفلي العظمي ، كما يشارك جزء منه في تشكيل عظام الأذن الوسطى . لاحقاً ستعطي قوس الفك السفلي الوجه السفلي ، متضمناً الشفة السفلية و الفك السفلي مع الأسنان و النسيج الداعمة . و يكون تطور الفك السفلي ناقصاً خلال مرحلة المضغ و لكن يأخذ شكله الوصفي بالتطور لاحقاً خلال فترة الجنين .

تطور الهيكل القحفي الوجهي:

١- تطور غضروف قاعدة القحف:

تدعى تلك الغضاريف التي يقع تحت الدماغ وتدعمه بقاعدة الدماغ Cranial Base. و هي ضرورية لتأمين الدعم الدماغ الأخذ بالتشكل ويمتد بشكل مستمر دون انقطاع كسلسلة غضروفية واحدة في مستوى الخط المتوسط تحت الدماغ انطلاقاً من منطقة الأنف وحتى منطقة الثقب الكبرى.

وانطلاقاً من هذا الغضروف تتشكل المحفظتان السمعية وحشياً و الشمية أمامياً و الغضاريف القذالية في المنطقة الأكثر خلفية . تعتبر كل من المحفظة الأنفية الغضروفية (الغربالية) و المحفظة الوتدية و المحفظة السمعية، و الغضروف القاعدي القذالي أولى الأجزاء الهيكلية المتشكلة وذلك في الأسبوع الثامن، تضم المحفظة الأنفية في المنطقة الأمامية العضو الشمي وهو مرتبط بنهايات العصب الشمي، بينما تقوم

المحفظة السمعية بحماية عضو السمع وذلك في الناحية الوحشية، وفي المنطقة الخلفية تحيط الغضاريف القذالية بالثقبية الكبرى.

تحدد قاعدة القحف بالخط المرسوم من العظم الأنفي (Nasion) عبر السرج التركي Sella Turcica وحتى Basion. هذه الغضاريف تتحول إلى عظم عن طريق التعظم الغضروفي Endochondral.

يقع الغضروف الوددي إلى الخلف من الغضروف الغربالي، وهو سيشكل لاحقاً جناحي العظم اللذان يمتدان نحو الخارج تحت الدماغ. وخلف الغضروف الوددي يقع الغضروف القذالي. وعلى الرغم من أن كل تلك الغضاريف تشكلت في البداية كوحدة غضروفية مفردة، إلا أنها ستنفصل لاحقاً لتشكيل عظاماً مفردة.

يعتبر نمو غضاريف قاعدة القحف هام جداً من أجل تطور الوجه ودعمه. فهذا الحاجز الغضروفي يمكن أن يساهم في النمو الأمامي للوجه والدليل على ذلك هو ارتباطه الليفي المبكر بالفم، وحسب Scott فإن طول هذا الحاجز يتضاعف ما بين الأسبوعين ١٠ و ١٤ من التطور الجنيني. ويزداد إلى ست أضعاف في الأسبوع ٣٦.

ينشأ العظم الغربالي من المحفظة الأنفية، كما أن أجزاء من العظام الوددية والصدغية والقذالية تنشأ من الغضروف الأكثر خلفية. وعندما تتشكل كل من العظام السابقة تبقى بينها مراكز تعظم غضروفية تشكل الاتصالات الغضروفية في قاعدة القحف. والتي ستساهم في النمو التالي لقاعدة القحف وتمدها.

يتشكل الغلاف الواقي للدماغ (قبة القحف) من عظام غشائية، وهي العظم الجبهي، الجداري والأجزاء الصدغية من العظمين الصدغي والقذالي. إن العظام الغشائية تتشكل مباشرة من النسيج الميزانثيمي الضام وليس من الغضروف.

تطور عظام الوجه:

أ- تطور المركب الفك العلوي:

من الجدير بالذكر أن تطور الفكين البشرية لا تتم ضمن الغضاريف مثل الأسماك الغضروفية، بل من العظام الغشائية والتي تتطور بدورها على الجهة الجانبية للمحفظة الأنفية و غضروف ميكل .

تقوم المحفظة الأنفية لوحدها قبل حدوث التشكل العظمي بدعم الوجه العلوي، وإلى الأسفل والوحشي من قاعدة القحف الغضروفية تظهر مراكز التعظم لتدعم أجزاء الوجه التي تطورت في تلك الفترة.

في البداية يتعظم الفك العلوي عند السطح الجانبي للمحفظة الأنفية الغضروفية وذلك في الزاوية بين العصبين تحت الحجاج و التشعبات السنية الأمامية الخلفية للفرع الثاني لعصب مثلث التوائم . بدايةً تظهر هذه العظام كمراكز تعظم بالغة الصغر في الوجه، ومن ثم تزداد أبعادها، حيث تتوسع وتمتد نحو الأمام والخلف والأعلى ضمن النسيج المحيطة بالحجاج وهي الحنك و النتوءات الجبهية و الوجنية ، تتشكل النتوءات السنخية حول براعم الأسنان التي تكون متوضعة ضمن خنادق عظمية ، يزداد الفك العلوي حجماً وخاصة ارتفاعاً مع استمرار التطور مؤدياً لتطور الجيوب الفكية .

يتطور عظام الفم و الحنك بشكل مشابه على السطح الجانبي للمحفظة الأنفية الغضروفية و يعود للعصب السني الأمامي و الحنكي الوددي . و من الجدير بالذكر أن عظم الفك العلوي ينمو فوراً ضمن قبة الحنك ليدهم نسيج شبه الرف الحنكي .

ينشأ عظم الحنك من عدة مراكز تعظم. ففي الأسبوع الثامن، تتحول مراكز التعظم المتوضعة بشكل ثنائي الجانب في الحنك الأمامي إلى الفم الذي يدعم القواطع العلوية والفك العلوي الذي يدعم الأنياب والأسنان الخلفية العلوية. وفي الخلف، تنمو الصفائح الأفقية للعظم الحنكي أنسياً انطلاقاً من مركزي

تعظم واحد في كل جانب. وفي الأسبوع الرابع عشر يكون الحنك العظمي قد تشكل مع درز متوسط يمتد بين الفك والفقم العلوي وعظمي الحنك. كما يظهر درز ثنائي الجانب بين الحافة الحنكية للفقم والفك العلوي. ويستمر النمو في منطقة الدرز إلى ما بعد الولادة .

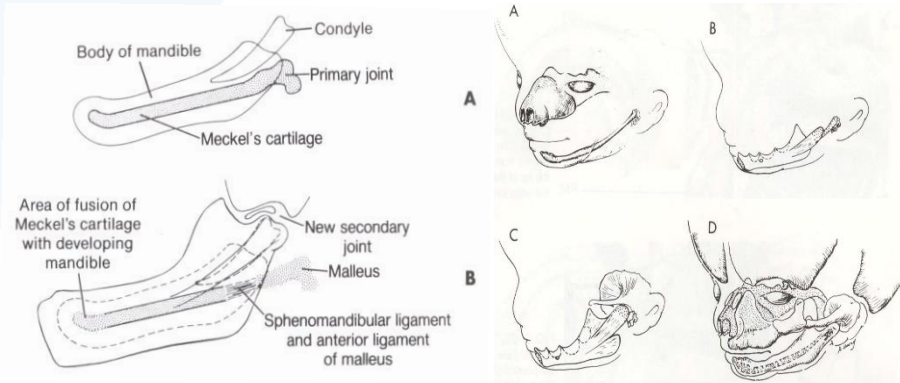
يتصف الفك العلوي عند الجنين ببعض الصفات الهامة، وهي:

وجود مجموعة من الميازيب تتخلل الطبقة السطحية وتبدي هذه الميازيب حاجزاً من الخارج موعى بكثافة يسمى بالحاجز الرضاعي والذي تتوضع الحلمة بينه وبين ذروة اللسان. تتوضع براعم الاسنان ما بين الجدار السنخي الوحشي والجدار السنخي الفموي. رباط مستمر ما بين الشفة العلوية والحليمة القاطعة. كما أن ملامح الفك العلوي ستتغير نتيجة زيادة عمق قبة الحنك نتيجة عدة عوامل أهمها قبل الولادة، النمو الحاصل في المستوى المتوسط بين نتوء شبه الرف الحنكيين، ونمو النتوء السنخي.

يكون لجام الشفة العلوية عريضاً نسبياً عند السطح الداخلي للشفة العلوية ، ومع التطور يتضيق و ينمو نحو العمق حيث يتداخل عند الخط المتوسط ضمن الطبقة الخارجية للسماحاق و النسيج الضامة للدرز المتوسط و ذرى النتوءات السنخية . يكون اللجام عند الولادة متصلاً بالحليمة القاطعية المتوضعة عند الخط المتوسط للمنطقة الأمامية من الحنك . و مع بزوغ الأسنان و تشكل الحواف السنخية يتوضع اللجام غالباً في منتصف الغشاء المخاطي السماحقي المغطي للحواف السنخية و فوق الحواف الدهليزية اللثوية للقواطع العلوية بمقدار قليل .

ب- تطور الفك السفلي والمفصل الفكي الصدغي:

إن الوجه السفلي يكون مدعوماً بغضروف ميكل Meckel Cartilage، الذي يظهر بشكل ثنائي الجانب، والذي يمتد كقضيب أمامياً حتى الخط المتوسط للقوس الغلاصمية الأول ليتقارب من الغضروف المقابل دون أن يلتحم معه وخلفياً ضمن المحفظة السمعية حيث ينتهي ببنية بصلية الشكل متسعة تدعى بالمطرقة Malleus. تتوضع بالقرب من غضروف صغير يدعى السندان Incus ينشأ من القوس الغلاصمية الأولى. ولاحقاً يظهر خلفهما جسم غضروفي ثالث يدعى الركابة Stapes مشتق من القوس الغضروفية الثانية وهذه الغضاريف الثلاثة ستتحولاً لاحقاً إلى عظيمات السمع في الأذن الوسطى.



إن منطقة تماس المطرقة بالسندان تمثل مفصل الفك السفلي خلال أول ٢٠ أسبوع (من الأسبوع ٨ حتى الأسبوع ١٨) من الحياة الجنينية أي أن غضروف ميكل مع مفصله الخلفي المطرقي السندانى هو المسؤول عن حركة الفك السفلي خلال الأشهر الأربعة الأولى من الحياة الجنينية. ومن ثم يصبح

المفصل الفكي الصدغي الثانوي حيث تتمفصل لقمة الفك السفلي مع التجويف العنابي في العظم الصدغي وظيفياً، بينما يتعظم كل من غضروفي المطرقة والسندان والركابة لتشكل عظيمات السمع.

يبدأ تكلس الفك السفلي عند الزاوية ما بين الفروع الذقنية و القاطعية للعصب السني السفلي و ذلك في المرحلة التي يكون طول الجنين خلالها ١٨ ملم . و تنمو العظام نحو الأعلى و الخلف و الداخل للإحاطة بالعصب و من ثم يتتابع النمو بشكل مماثل للإحاطة بغضروف ميكل الذي يمتص في النهاية و يستبدل بالعظم .

تتطور الصفائح السنخية الداخلية و الخارجية لتحيط و تدعم البراعم السنية ، حيث يكون كل برعم سني مغطى بصندوق عظمي مفتوح من الأعلى و لكن لا تكون هذه البراعم مرتبطة مع الأسناخ في هذه المرحلة ، بحيث إذا قمنا بنزع الغشاء المخاطي عن العظم في جمجمة جنين فإن البراعم السنية سوف تنتزع مع هذا الغشاء المخاطي .

يكون اتجاه توضع العظم للأعلى في المنطقة الخلفية حيث تتطور الكتلة المعروفة بشكل الجزرة و التي تكون نهايتها العلوية هي موضع اللقمة المستقبلية . إن هذا الجزء من الغضروف لا تمت بأية صلة لغضروف ميكل و لا بأي من الغضاريف البدئية، بل إنه بنية ثانوية تمكن كتلة الفك السفلي الموجودة تحتها من التوضع بسرعة .

قبل انتهاء التشكل عند النهاية العلوية ، تصبح النهاية السفلية مستدقة متكلسة و تمتص لتستبدل بالعظم . تبقى قبعة من هذا الغضروف فوق اللقمة ، و ستكون لها دور هام فيما بعد في النمو الكلي للفك السفلي . هناك غضاريف ثانوية أخرى تتطور على طول الحافة الأمامية للنتوء المنقاري و في منطقة الذقن و التي سنذكرها لاحقاً ، إلا أن وجود هذه الغضاريف تكون مرحلية فقط .

يمكن تمييز الرأد و النتوءات السنخية في اليوم ٤٢ . و بداية النتوء المنقاري و اللقم في اليوم ٥٥ . قبل نهاية الشهر الثاني يمكن رؤية البراعم السنية ، و في منتصف الشهر الثالث يصل الفك السفلي إلى شكله المميز .

شامخة الفك السفلي :

يتشكل الفك السفلي في الأصل من نصفين يتحدان فيما بعد عند الشامخة الذقنية بواسطة غضروف ليفي و يكون ذلك في الشهر ٦ من الحياة الرحمية .

وصف كل من Lebovry , Champagne عملية إغلاق الشامخة الذقنية بعد الولادة ، حيث لاحظ وجود شامخة ليفية عند الخط الناصف للرضيع في عمر ٦-٧ أسابيع و في عمر ٤ أشهر يلاحظ فقط خط أسود رفيع و يحدث الالتحام العظمي التام خلال العام الأول من الحياة ، ليصبح بعدها الفك السفلي كعظم مفرد ، دون وجود نمو بين نصفي الفك السفلي .

المفصل الفكي الصدغي :

ينشأ من كتلتين من الخلايا الأرومية تتوضع كل منها بعيد عن الآخر . تتطور أرومة اللقمة ظهرياً و تساهم في تشكيل غضروف اللقمة ، القرص ، صفاق العضلة الجناحية الوحشية و العناصر المحفظية في

القسم السفلي من المفصل ، بينما يتطور من الأرومة الصدغية البنى المفصالية في القسم العلوي و بالتجاه أمامي .

في نهاية الشهر ٤ من الحياة الرحمية تكون جميع العناصر بما في ذلك الحفرة العنابية و الحديدية المفصالية موجودة بشكلها البدئي .

إذاً يتطور الفك السفلي انطلاقاً من وحدات متعددة، هي:

- اللقمة Condylar: والتي تشكل المفصل الذي يسمح بحركة الفك السفلي.
 - الجسم Body: والذي يشكل مركز كامل نمو ووظيفة الفك السفلي.
 - النتوء الزاوري Angular Process: والذي يستجيب لتطور وارتكاز العضلتين الماضغة والجانحية الأنسية.
 - النتوء المنقاري Coronoid Process: والذي يستجيب لتطور وارتكاز العضلة الصدغية.
 - النتوء السنخي Alveolar Process: والذي يستجيب لتطور الأسنان.
- كما نلاحظ في المنطقة الأمامية من الفك السفلي تراجع لجامي الشفة واللسان وانخفاضهما وبالتالي فإن نتوء الفك السفلي سيبدو واضحاً خاصةً في المنطقة الأمامية.
- تكون زاوية الفك السفلي كبيرة في المرحلة الجنينية إذ تبلغ ١٥٠-١٥٥ درجة وتصبح ١٤٠ درجة عند الولادة أما عند البالغ فتتخفف حتى ١٢٠ درجة.

ج- الدروز الوجهية:

يتطور ما بين العظام الرئيسية المكونة للوجه نظام تمفصلي يهدف إلى تسهيل النمو. تكون التمفصلات متوضعة وفق اتجاه النمو الوجهي، أي نحو الأمام بعيداً عن الدماغ، ونحو الأسفل لزيادة عمق الوجه. هذه التمفصلات تدعى بالدروز Sutures، والتي تعرّف بأنها اتصالات ليفية بواسطتها تتحد السطوح العظمية باحكام. وهي تسمى تبعاً للعظام التي تفصل ما بينها. ومن أهم الدروز الوجهية، الوجني الفكي العلوي، والجبهي الفكي العلوي، والوجني الصدغي. إن هذه الدروز تعتبر كمناطق نمو تسمح للعظام المرتبطة بها بأن تنمو.

تصنف دروز الوجه إلى ثلاثة اصناف:

البسيط Simple: حزمة غير معقدة من النسيج الليفي ما بين السطوح العظمية.
التداخلي Serrated: أي مفصل من النوع التشابكي.
الحرشفي Squamosal: أي اتصال من النوع المشطوب أو المغطي.
في جميع هذه الأنواع يحتوي النسيج الضام الدرزي على منطقة مركزية من الخلايا الضامة المتكاثرة بالإضافة على خلايا مصورة للعظم متواجدة على طول السطوح العظمية المحيطة.
عندما يكتمل النمو الوجهي، ستصبح جميع هذه الدروز غير فعالة، مع بقاء سطوح العظام الوجهية بحدود واضحة.

العلاقة بين الفك العلوي و السفلي بالنسبة لقاعد القحف و تغيرات بروفيل الوجه :

يستمر التغير مع تطور الوجه في العلاقة ما بين الفكين العلوي و السفلي بالنسبة للقحف ، ففي الأسبوع العاشر يتخذ الجنين مظهراً شبيهاً لمظهر البشر .

يكون المركب القحفي الوجهي في المراحل البدئية من الحياة الجنينية متجهاً نحو الأمام و الأسفل مقابل الصدر و فوق القلب مباشرة . خلال تشكل الحنك الأولي تنقص المسافة ما بين الوهاد الأنفية نتيجة لالتحام النتوءات الأنفية المتوسطة و الجانبية و الفكية العلوية .

خلال مرحلة تشكل الحنك الثانوي يزداد النمو من خلال زيادة حجم و تغير شكل المركب القحفي الوجهي ، حيث يكون المركب الفكي السفلي اللساني صغيراً بالنسبة للمركب الفكي العلوي نتيجة لتوضع الوجه قريباً من الصدر ، و مع التحام الرفوف الحنكية يزداد حجم غضروف ميكل و اللسان تحت الحنك

الأولي فتزداد المسافة العمودية بين الحنك الأولي و غضروف ميكل ليتجه الوجه العلوي بعيداً عن الصدر نحو الأعلى .

بينت الدراسات أنه في المرحلة المتأخرة من المضغعة و المرحلة المبكرة من الجنين يزداد طول البنى الوجهية ٤ مرات ، في حين يتضاعف ارتفاع التجويف الأنفي الفموي و لا يحدث أي تغير في العرض . كما يزداد طول الفك السفلي بشكل أكبر من الزيادة في طول الفك العلوي حيث يكون الفك السفلي بارزاً بالنسبة للفك العلوي خلال مرحلة التحام الحنك الثانوي و يبقى كذلك في مرحلة الجنين المبكرة . أما في

المستوى العمودي يحدث انفتاح للحم قبل اكتمال التحام الحنك بين ٨-٩ أسابيع نتيجة لانخفاض اللسان و ارتفاع اللأس .

يتباطئ نمو الفك السفلي خلال المرحلة الانتقالية من غضروف ميكل إلى الغضروف اللقمي الثانوي .

نمير ٣ تغيرات أساسية في المستوى الأمامي الخلفي للعلاقة بين الفكين :

- ١ . خلال المرحلة البدئية و مع تشكل الحنك الأولي يكون الفك السفلي و اللسان متراجعاً و صغيراً بالنسبة للمركب الفكي العلوي .
- ٢ . خلال مرحلة تشكل الحنك الثانوي يزداد النمو الطولي للفك السفلي بحيث يبدو بارزاً بالنسبة للعلوي .
- ٣ . خلال نهاية الحمل يكون الفك السفلي ذو علاقة وحشية بالنسبة للفك العلوي حتى فترة الولادة .

- تطور الأسنان:

خلال الأسبوع السادس، تظهر الصفيحة البشرية الدهليزية على امتداد النتوئين الفكيين العلوي والسفلي، وهي ستفصل الشفة عن النتوء السنخي اللذان سيتشكلان لاحقاً.

خلال هذه الفترة تظهر و تنمو ضمن النتوء السنخي صفيحة بشرية لسانياً من الأولى الدهليزية تدعى بالصفيحة السنوية و التي ستعطي أعضاء الميناء ، التي تتميز بسرعة كبيرة مع النسيج الضام المجاور لها و المسمى بالحليمة السنوية إلى أسنان .

تكون الصفيحة السنوية متوضعة أعلى الفك السفلي و ليس ضمن جسم الفك السفلي عندما تكون البراعم المؤقتة في مراحلها الأولية ، ثم يبدأ الفك السفلي بالنمو بحيث يضم هذه الصفيحة ، و ذلك بسبب كون اتجاه نمو الصفائح الداخلية و الخارجية لعظم الفك السفلي للأعلى حتى مستوى فوق الصفيحة السنوية . يكون تطور البراعم السنوية في خنادق ضمن العظم ، و تتشكل فيما بعد الأسناخ نتيجة انعكس الحواجز بين البراعم السنوية .

تتوضع براعم الأسنان الدائمة لسانياً بالنسبة لمقابلاتها من براعم الأسنان المؤقتة .

يتشكل الميزاب اللثوي الدهليزي نتيجة للتكاثر الظهاري الذي يشكل الفاصل بين الشفة و اللثة .

عندما تكبر التيجان وتتطاول الجذور تزداد أبعاد الفكين بالاتجاهين الأمامي والجانبية بالإضافة على ازدياد الارتفاع وذلك بهدف تأمين المسافة للسان و النتوءات السنخية الآخذة بالنمو.

ملخص التغيرات الوجهية

مرحلة المضغة :

نموذج نمو الوجه يكون نحو الأمام والأسفل حيث أنه ينمو نحو الخارج ما بين القلب والدماغ.
* في الأسبوع السادس:

يبدو الوجه العلوي مسطحاً وعريضاً، وتكون الوهاد الأنفية متوضعة في زاويتيها الوحشيتان، بحيث تشكل المسافة ما بين هاتين الوهدتين تقريباً ٩٠ من عرض الوجه.
تبدو قوس الفك السفلي مسطحة وعريضة.

* وبعمر ٦,٥ أسبوع تبدي أجزاء الوجه تغيرات كبيرة، نتيجة ازدياد البعد وحشي الوهاد الأنفية بسبب النمو المختلف لأجزاء الرأس.

* في بداية الأسبوع الثامن يأخذ الوجه مظهره الإنساني نتيجة توضع العينان على سطحه، وتميز الأنف وتوسع الفك السفلي.

يكون الأنف والعيون بنفس المستوى الأفقي.

* لاحقاً ونتيجة ازدياد ارتفاع الوجه يتوضع المنخران أسفل الخط الأفقي المار من العينين. [3]

* في نهاية الأسبوع الثامن يكون:

طول المضغة حوالي ٢٣ مم.

الرأس كبير، ويشكل تقريباً نصف طول الجسم.

بالمقارنة مع حجم الدماغ، يكون الوجه صغيراً.

العينان متباعدتان بالاتجاه المعترض.

الأنف تقريباً مسطح.

الفك السفلي بحجم صغير.

داخل الفم البدئي، تكون أشباه الرف الحنكية بوضعية عمودية، واللسان طويلاً وضيقتاً Tall &

.Narrow

حجم جنين الإنسان:

العمر	الحجم
نهاية الأسبوع الثالث	حجم المضغة حوالي ٣ مم طويلاً
نهاية الأسبوع الثامن	حجم المضغة حوالي ٢٣ مم طويلاً
نهاية الشهر الثالث	حجم الجنين حوالي ٦١ مم طويلاً
نهاية الشهر الثالث	حجم الجنين حوالي ١١٦ مم طويلاً

التغيرات القحفية الوجهية خلال مرحلة الجنين:

في الشهر الثالث يبدي الوجه مظهراً أكثر إنسانية، العينان متجهتان نحو الأمام، والراس منصب، وجسر الأنف يصبح أكثر بروزاً في بعض الأحيان،
بنمو الوجه نحو الأمام والأسفل تبدو الأذنان بنفس المستوى الأفقي مع العينين.

كما يزداد طول الرأس (بالاتجاه الأمامي الخلفي) من ١٨ مم تقريباً إلى ١٢٠ مم، وعرضه من ١٢ مم تقريباً إلى ٧٤ مم، وارتفاعه من ٢٠ مم تقريباً إلى ١٠٠ مم. وبالتالي فهو يحافظ على نسبة ثابتة ما بين العرض والطول، وغير ثابتة مع الارتفاع. حيث أن ازدياد ارتفاع الوجه يكون كبيراً في حين أن ازدياد الطول والعرض يكون متقارباً. نسبة القحف إلى الوجه:

تكون أكثر من ١:٤٠ في مرحلة المضغ، ثم تنخفض في الشهر الرابع إلى ١:٥ نتيجة النمو الوجهي غير المتجانس بشكل كبير، وخلال الأشهر التالية ينمو القحف بشكل أسرع لتصبح النسبة ١:٨ عند المولود. وعند البالغ ستصبح النسبة ١:٢.

نسبة حجم الرأس إلى الجسم:

٢:١ في الشهر الثالث.

٣:١ في الشهر الخامس.

٤:١ في الشهر التاسع.

٨:١ عند البالغ.

الصفات الطبيعية للفكين:

نتوء الفك العلوي: يكون دائري مع انحناء خلفي.
نتوء الفك السفلي: يكون دائري مع تسطح في المنطقة الأمامية.
يكون الإطباق في اغلب الحالات بنقطة واحدة مع عضلة مفتوحة مجاورة.

تطور العلاقة ما بين الفكين:

- العلاقة السهمية:

في البداية يكون الفك السفلي متراجعاً عن الفك العلوي، ولكن خلال الأسبوع الرابع يندفع الفك السفلي للأمام وينخفض للأسفل (نتيجة نمو غضروف ميكل أو هبوط اللسان) يحدث بروز فك سفلي جنيني اولي (الكرم الجنيني الاول) ومن ثم يندفع الفك العلوي للأمام ليتقدم على السفلي وهذا يسمى بتراجع الفك السفلي الجنيني الثاني. والذي يستمر حتى الولادة حيث يقدر بـ ٢-٤ مم.

- العلاقة بالاتجاه المعترض:

يلاحظ وجود انزياح فك سفلي جانبي سببه انحناء الراس وتوضعه الجانبي جنينياً.

كما يلاحظ وجود عضلة معكوسة خلفية سببها ان نتوء الفك العلوي دائري مع وجود انحناء خلفي أما نتوء الفك السفلي فهو دائري.

References:

- 1:Illustrated Dental Embryology, Histology & Anatomy, 1997
- 2:Permar s Oral Ebyology and Microscopic Anatomy, 2000
- 3:Handbook of Orthodontics, 4th Ed., Moyers, 1988
- 4:Essential Of Oral Histology And Empryology ,200



جامعة
المنارة
MANARA UNIVERSITY