النمو الوجهي القحفي Craniofacial growth

يعرف النمو على انه الزيادة في الحجم الناتج عن طريق التطور الطبيعي عبر سلسلة من عمليات الانتشار والتمايز الخلويين. ان الفهم الجيد للتطور ونمو الوجه و القحف يعتبر امرا اساسيا لوضع تشخيص دقيق وخطة معالجة صحيحة وذلك لان الكثير من المعالجات التقويمية تجرى على المرضى الذين في مرحلة النمو وبالتالي يمكن للنمو ان يؤثر على شدة سوء الاطباق ايجابا او سلبا كما سيؤثر على تطور المشكلة التقويمية ونتائج المعالجة وثبات النتائج في نهايتها. من جهة ثانية فان المعالجة التقويمية يمكن ان تؤثر على النمو الوجهي بالمعالجات المعدلة للنموعن طريق استخدام الاجهزة الوظيفية او القوى خارج الفموية.

ان النمو الوجهي القحفي هو عملية مركبة تشمل تداخلات متعددة بين العظام المختلفة المشكلة للجمجمة وكذلك بين النسج الرخوة والصلبة

يقسم النمو بشكل عام الى النمو مقبل الولادة والنمو مابعد الولادة

النمو ماقبل الولادة:

يقسم الى

١- مرحلة البيضة الملقحة وتمتد من الالقاح حتى الاسبوع الاول
٢- مرحلة المضغة وتمتد من الاسبوع ٢-٨
٣- مرحلة الجنين وتمتد من الاسبوع ٩ حتى الولادة

ينشأ الجنين من ثلاثة طبقات اولية من النسج وهي الاديمالظاهروالاديم المتوسط والاديمالباطنمع وجود ايضا اسهامات هامة اضافية من القنزعة العصبية والتي يعتبرها بعضهم طبقة رابعة

القنزعة العصبية:

نسيج ميزانشيمي خارجي يبشأ من الطية العصبية التي تقترب بدورها من بعضها لتشكل الانبوب العصبي ويعتبر طبقة رابعة منفصلة قادرة على تشكيل انواع من الخلايا المختلفة والتي توصف بانها خلايا مهاجرة بدرجة كبيرة حيث تهاجر الى اربعة مناطق وهي القحف والقلب والجذع والعجز.

مشتقات القنزعة العصبية في المنطقة القحفية :

- عظام وغضاريف المناطق الغضروفية من القحف
- الاقواس الغلصمية
- العظام الغشائية للهيكل القحفي الوجهي
- مصورات السن
- الانسجة الضامة
- اوتار العضلات الارداية القحفية الوجهية
- السحايا في الدماغ

- الخلايا العصبية لمعظم عقد العصب القحفي
- محاور خلايا الغدة الدرقية
- الخلايا الصباغية

التنظيم المبكر للمنطقة الوجهية القحفية:

ان التشكيل الاولي للمنطقة الوجهية القحفية يتحقق خلال التطور المبكر ويعتمد على التجزئة ففي منطقة الرأس المستقبلي ينقسم الانبوب العصبي الى ثلاثة تجاويف والتي سوف تشكل

- الدماغ الامامي
- الدماغ المتوسط
- الدماغ الخلفي

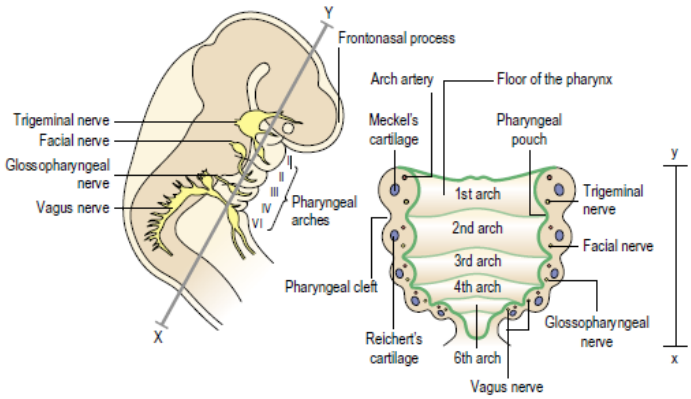
اما على جانبي الرأس فتتواجد الاقواس الغلصمية والتي تشكل

- العنق
- البلعوم
- الفكين

يتواجد في المنطقة العليا من الرأس النتوءالانفي الجبهيالمحيط بالدماغ الامامي والتي سوف تشكل الوجه الاعلى اما في المنطقة السفلية منه والتي تحوي القوس الغلصمي الاول فانه يشكل الوجه المتوسط والوجه السفلي

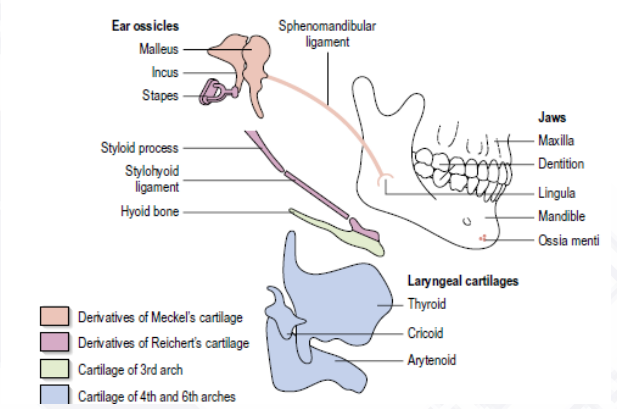
الاقواس الغلصمية Pharyngeal arches

تنشأ الاقواس الغلصمية من الخلايا القحفية للقنزعة العصبية والتي تظهر تدريجيا خلال الاسبوع الرابع من تطور الجنين وتتغلف هذه الاقواس من الخارج بطبقة الاديم الظاهر ومن الداخل بالاديم الباطن في حين يتكون مركز القوس من الاديم المتوسط وهي عبارة عن ست ازواج ثنائية الجانب يفصل بينها شقوق من الخارج وجيوب من الداخل ويتكون كل قوس من غضروف ومركب عضلي و وعائي وعصبي كما يصاحب كل قوس غلصمي عصب قحفي خاص يعصب البنى مثل الغضاريف والعضلات التي تنشأ عنه.



مشتقات الاقواس الغلصمية الستة

١- **القوس الغلصمي الاول** : الفكين العلوي والسفلي والاسنان والعضلات الماضغة والعصب مثلث التوائم وفرعيه العلوي والسفلي والمطرقة والسندان والرباط الوتدي الفكي
٢- **القوس الغلصمي الثاني**: عضلات التعبير الوجهية والعصب السابع والنتوء الابري والرباط الابري اللامي و الركابة و القرن الصغير مع الجزء العلوي من المنطقة فوق اللامية
٣- **القوس الغلصمي الثالث**:المنطقة تحت اللامية
٤- **القوس الغلصمي الرابع والسادس**: تراكيب الحنجرة
٥- **القوس الغلصمي الخامس**: يتحلل بسرعة بعد تشكله وهو لايعطي اي تراكيب دائمة عند الانسان



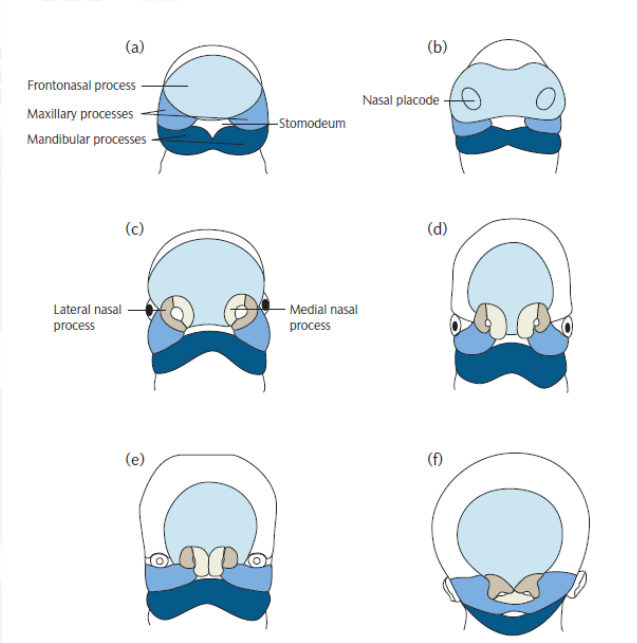
تطور الوجه:

يبدأ تطور الوجه مع نهاية الاسبوع الرابع من الحياة الرحمية بظهور خمسة نتوءات حول الفم الاولي والتي تشكل المركز الطبوغرافي للوجه المتطور وهذه النتوءات هي:

- النتوء الانفي الجبهي المتشكل من النسيج الميزانشيمي القريب من الدماغ
- نتوئي الفك العلوي المتشكل من الجزء السفلي لقوس مايكل
- نتوئي الفك العلوي المتشكل من الجزء السفلي لقوس مايكل

يلاحظ تضخم سريع للبروز الانفي الجبهي وذلك مع توسع الدماغ الامامي الواقع تحتهضمن نصفي الكرة المخينين ثم بين ٢٤-٢٨ يوم يتضخم نتوءا الفك العللوي وتنموان بطنيا وانسيا كما يظهرزوج من الثخانات الظهارية على النتوء الانفي الجبهية تدعى الثخانات الشمية nasal placodesالتي تبدأ بالتضخم بين ٢٨-٣٢ يوم لتشكل الوهدتان الانفيتان اللتان ستشكلان لاحقا فتحا الانف وذلك عن طريق تغليف مركز كل ثخانة شمية بالنسيج الميزانشيمي الخارجي قاسما اياها الى جزئين وحشي وانسيليبدأ الجزئان الانسيان في عمر ٣٢-٣٥ يوم بالهجرة باتجاه بعضهما ومن ثم الالتحام وفي هذه الاثناء يلتحم نتوئي الفك السفلي ليشكلان الشفة السفلية الاوليةكما يزداد عمق الوهدتان الانفيتان لتلتحمان وتشكلان الكيس الانفي nasal sac. في اليوم

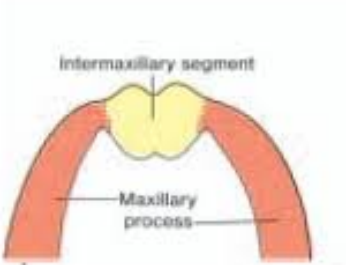
٤٠-٤٨ يمتد النتوءان الانسيان الملتحمان حديثا باتجاه الجانبين والاسفل لتشكيل النتوءبين عظمي الفك العلويintermaxillary process والذي سينشأ عنه لاحقا النثرة الشفوية والقواطع واللثة والعظم السنخي المرافق وحاجز الانف والحنك الاولي كما تنمو نهايتانتوئي الفك العلوي باتجاه النتوء بين عظمي الفك العلوي. في الاسبوع ٧-١٠ يتشكل الحاجز الانفي نتيجة تكاثر الاديمالظاهر والمتوسط لكل من النتوء الانفي الجبهي والنتوء بين عظمي الفك العلويمما يقسم الحفرة الانفية الى قسمين التي تنفتح على البلعوم خلف الحنك الثانويكما تتشكل النثرة الشفوية philtrum عن طريق التحام نتوئي الفك العلوي الى الامام من النتوء بين عظمي الفك العلوي كذلك تلتحم الاقسام الجانبية من نتوئي الفك العلوي والسفلي لتشكيل الخدود واعطاء الحفرة الفموية حجمها.

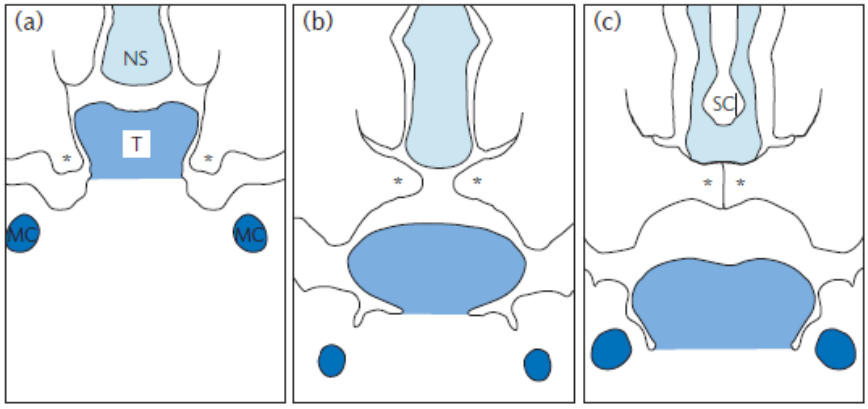


تطور قبة الحنك:

تتألف قبة الحنك من حنك اولي وحنك ثانوي ويمتد تطور قبة الحنك بين الاسبوع السابع والاسبوع التاسع ففي بداية الاسبوع السابع يشكل قاع الانف الامتداد الخلفي للنتوء بين عظمي الفك العلوي والمعروف بالحنك الاولي وخلال هذا الاسبوع تبدأ الجدران الانسية من نتوئي الفك العلوي بتشكيل امتدادت رفيعة (نتوءات شبه الرف palatine shelves) والتي تنمو باتجاه الاسفل على جانبي اللسان الذي يتحرك بدوره في الاسبوع الثامن تحو الاسفل فاسحا المجال لنتوءات شبه الرف بالحركة نحو الاعلى والاوسط باتجاه الخط المتوسط والنمو افقيا لتلتحم مع بعضها ومع الحنك الاولي والجزء السفلي من الحاجز الانفي.في الاسبوع التاسع.

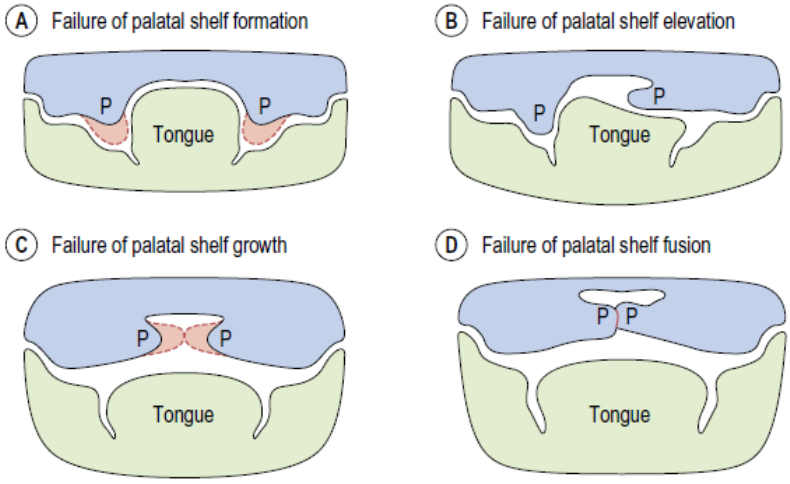
يمكن تفسير سبب تغير اتجاه نموامتدادت نتوئي الفك العلويمن من الاسفل باتجاه الاعلى بوجود قوة رفع داخلية ضمن النتوءات او بسبب الزيادة الحاصلة في ارتفاع الوجه العامودي كذلك فان التطور الافقي لقوس ميكل يدفع اللسان نحو ارتباط العضلة الذقنية اللسانية.





ان أي خلل في توقيت و/ او مرحلة تغير نمو نتوءات شبه الرف من العامودي الى الافقي او في التحامهما الناتج عن هجرة غير كافية لخلايا القنزعة العصبية او موت زائد للخلايا هذا الخلل سوف يؤدي الى حدوث شق يختلف في مكانه وشدته.

تتراوح نسبة حدوث شق تالشفة وقبة الحنك ١/٧٠٠ من الولادات وهما اضطرابان خلقيان منفصلان لكنهما يحدثان معا غالبا وتختلف النسبة حسب العرق حيث تحدث بنسبة اعلى عند الامريكين الاصلين وبنسبة اقل عند الافارقة السود في حين تبلغ نسبة حدوث شق قبة الحنك فقط ١/٢٠٠٠ وهو يصيب الاناث اكثر من الذكور وهو ينشأ نتيجة فشل التحام نتوءات شبه الرف مع بعضهما او مع حاجز الانف او مع الحنك الاولي على عكس شقة الشفة فهو يصيب الذكور اكثر من الناث وغالبا مايكون احادي الجانب وهو ينشأ عن فشل التحام النثرة الشفوية مع نتوئي الفك العلوي

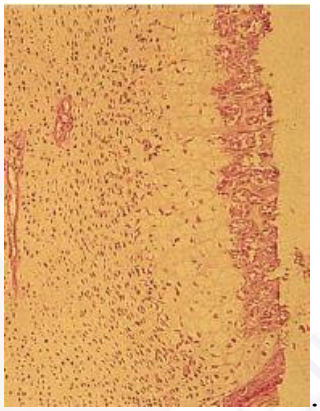


آليات نمو العظم:

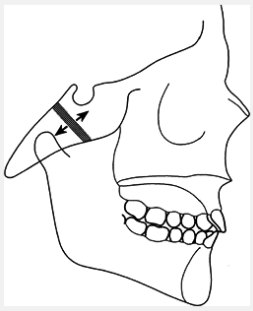
ان العظام المختلفة التي تشكل الجمجمة عند الانسان تتشكل بآليتين رئيسيتين هما

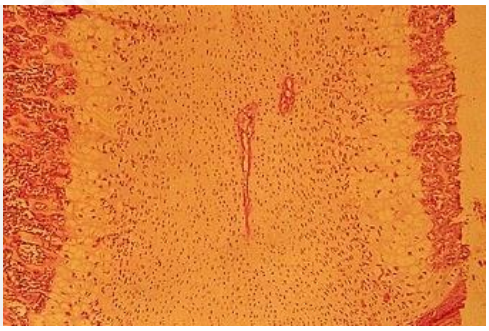
١- التعظم الغشائي والذي سيشكل عظام غشائية تنشأ عن التمايز المباشر للخلايا الميزانشيمية الى مصورات عظم وهي تعتمد على النشاط السمحاقي ويلاحظ هذا الشكل من التعظم ضمن الحياة الجنينية وهو مسوؤل عن تطور العظام الوجهية وعظم الفك السفلي وعظم قبة القحف المحيطة بالدماغ وعظم الترقوة

٢- التعظم الغضروفي والذي سيشكل عظام غضروفية تتطور ضمن الصفيحة الغضروفية عن طريق استبدال العضروف بالعظم ويشاهد هذا النوع من التعظم ضمن العظام الطويلة المشكلة للاطراف والهيكل المحوري ضمن عظام قاعدة القحف في الدروز الغضروفيةsynchondroses



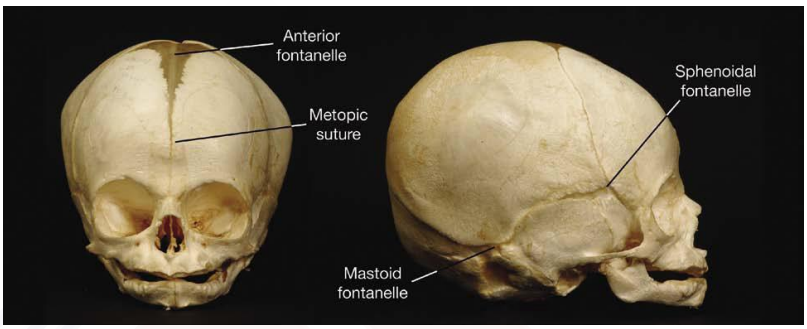
يبدا التعظم الغضروفي ضمن هيكل الغضروف من نقطة تسمى مركز التعظم الاولي حيث يلاحظ اصطفاف الخلايا المصورة للغضروف ضمن صفوف على طول اتجاه النمو ويلاحظ ضمن هذه الصفوف مناطق من انقسام الخلايا وتضخمها وتعظمها. ان هذه الآلية من التعظم تحدث ضمن الصفيحات المشاشية للعظام الطويلة وضمن مناطق الدروز الغضروفية المتواجدة في قاعدة القحف وهي عبارة عن مناطق الوصل بين عظام قاعدة القحف والتي تشبه من حيث البنية مشاشتين متقابلتين لهما مركز واحد حيث يحصل النمو بابتعاد العظمين عن بعضهما باتجاه الخارج





تطور قبة القحف :

تتطور عظام قبة القحف بشكل كلي عن طريق التعظم الغشائي وتتألف من العظم الجبهي والجداري وجزء من الصدغي والقفوي وتبدأهذه العظام بالظهور في الاسبوع الخامس من التطور الجنيني ومع الشهر السابع تصل درجة تطورها بحيث تلتقي هذه العظام مع بعضها بمناطق مفصلية تدعى الدروز او اليوافيخ والتي تسمح لقبة القحف بازدياد حجمها نتيجة لنمو الدماغ بعد الولادة كما تسمح بدرجة من المرونة لقبة القحف التي تساعد على مرور الجنين ضمن قناة الولادة.



نمو قاعدة القحف:

تتشكل قاعدة القحف من غضاريف متعددة منفصلة والتي تظهر في الاسبوع السادس من التطور الجنيني وتشكل هذه الغضاريف جزءا من الهيكل العظمي الغضروفي داخل الجنين وتمتد من نهاية الحبل الظهري القحفية الى تجويف الانف وذلك على الخط الاوسط والجانبيتن.

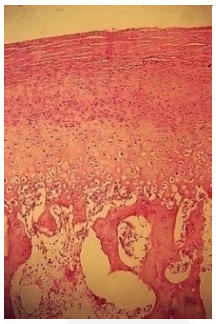
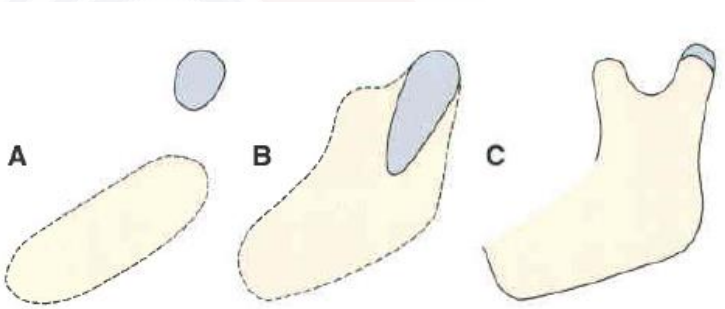
نمو الهيكل الوجهي:

تتطور العظام الوجهية بآلية التعظم الغشائي من خلايا القنزعة العصبية المهاجرة الى القوسين الغلصمين الاول والثاني والنتوءات الوجهية وتبدأ مراكز التعظم بالظهور بالاسبوع السادس للحياة الجنينية.

يظهر مركز تعظم الفك العلوي فوق المكان المستقبلي للناب المؤقت في الجانبين بالقرب من تفرع العصب تحت الحجاجي الى العصب السنخي العلوي الامامي و يشتق الفك العلوي من قوس ميكل ويتطور بعد عظم الترقوة وعظم الفك السفلي بينما يظهر مركز تعظم الفك السفلي عند مكان الثقبة الذقنية التي يتفرع عندها عصب الفك السفلي الى فرعيه القاطعي والذقني وكذلك يشتق عظم الفك السفلي من قوس ميكل ويتعظم قبل عظم الفك العلوي ثمينتشر التعظم في كلا الفكين بسرعة الى البروزات المختلفة لهذه العظام. في هذه المرحلة تمتص كتلة قوس ميكل ولا يبقى منها الا جزء بسيط يندمج عقدة صغيرة منه اماميا ضمن ارتفاق الذقن بينما يتمدد الغضروفخلفيا من نقطة دخول العصب السنخي السقلي ضمن الفك السفلي باتجاه الاذن.

يشترك في نمو الفك السفلي ثلاثة غضاريف تتشكل في الاسبوع العاشر من التطور الجنيني وهيالغضروف اللقمي والغضروف المنقاري و غضروف ارتفاق الذقن و تعتبر هذه الغضاريف

غضاريف ثانوية لانها تظهر بعد تشكل الغضاريف الاولية والتي تختلف عنها بشكل واضح بنيويا او وظيفيا.

يتوضع الغضروف المنقاريعند الحافة الامامية العلوية للنتوء المنقاري وهو يلعب دورا محدودا في نمو الفك السفلي حيث يختفي مع الولادة. اماغضروف ارتفاق الذقن فانه يتوضع عند النهاية الانسية لنصفي جسم الفك السفليوهو يلعب دورا في النمو العرضي للفكخلال السنة الاولى من العمر حيث يختفي في هذا العمر.

يتطور غضروف اللقمة بالاسبوعالعاشر منفصلا عن الفك السفلي ثم يندمج معه لاحقاوهو يأخذ شكل الجزرة الكبيرة محتلا كامل منطقة اللقمة. يبدأ التعظم الغضروفي ضمنه بالظهور في الاسبوع ١٤ كما تظهر المسافتين المفصليتين العلوية والسفلية في الاسبوع ١١ في حين تظهر الحفرة الصدغية والنتوء المفصلي في الاسبوع ٢٢ من الحياة الجنينية.