Growth hormone and factors in musculoskeletal system

Ahmed Fouad El Gayed

يعتبر هرمون النمو من الهرمونات التى تساعد على تكاثر الخلايا فى الانسان والحيوان . يتركب هذا الهرمون من 191 حمض امينى يتم تخليقه وافرازه من الغده النخاميه الاماميه والتى تقع تحت تاثير المراكز العليا بالمخ.يقوم هرمون النمو على تنشيط الخلايا مباشرة عن طريق التاثير على مستقبلات الهرمون على سطح الخلايا , هذه المستقبلات تلتصق بالهرمون بعد افرازه من الغده النخاميه فى مجرى الدم وبذلك يتم تنشيط هذه الخلايا ,ولكن معظم تاثير الهرمون يكون عن طريق عامل النمو المشابه للانسولين رقم 1 والذيتم تكوينه بعد تاثير الهرمون على الكبد ليتم افرازه .تاثير الهرمون فسيولوجيا يشمل عدة اجهزه وانظمه حيث يقوم بالعديد من التاثيرات على التمثيل البنائى فى خلال حياة الانسان وبما انه هرمون بنائى يقوم على تخليق البروتينات فى العضلات, حيث ان حجم العضلات يزيد عند اعطاء هرمون النمو لمن عندهم نقص فى نسبة الهرمون فى اى فئه عمريه.يساعد هرمون النموعلى عملية استطالة العظام حيث تقوم الخلايا الاوليه الغضروفيه بالانقسامات والاصطفاف فى اعمده فى القرص النامى ثم تنضج هذه الخلايا وتتحول الى خلايا عظميه , ولقد وجد ان هذا الهرمون يقوم على زيادة عدد الخلايا بالغضاريف والانسجه اكثر من زيادة حجمها , كما يقوم بتاثير مباشر على الخلايا العظميه ليس فقط بتكاثر الخلايا ولكن ايضا ايضا بتنشيط الوظائف لهذه الخلايا.وبدراسة تاثير جرعات هرمون النمو الدوائيه على كسور عظمة القصبه للبالغين اوضحت الدراسه انه لايوجد تاثير واضح فى اجمالى الكسور المغلقه والمفتوحه ,بينما اوضحت ايضا انه فى الكسور المغلقه (وهى الاكثر) يقوم هرمون النمو بشكل واضح على سرعة بناء ولحام العظام .عوامل النمو المتحكمة في نمو الخلايا توجد تحت عدة مسميات مثل الهرمونات، عوامل النمو أو إنزيمات الخلايا.عوامل النمو ومنها عامل النمو المحول بيتا والبروتين المخلق للعظام وعامل نمو الفيبروبلاست وعامل النمو مشابه الأنسولين وعامل النمو المشتق من الصفائح الدموية و عامل نمو العصب فهي تختلف في مسماها على حسب الوظيفة التي تؤديها أو المصدر المفرز لها.عامل النمو المحول بيتا وهو يفرز من خلايا الأورام، يتميز بقدرته على إستثارة الخلايا الغير سرطانية وعلى إحداث تحولات شكلية بها وهذه الخاصية غير دائمة التأثير حيث أن التغيرات التي تحدث في الخلايا يمكن إنعكاسها بعد إزالة عامل النمو المحول بيتا، وعامل النمو المحول بيتا وتفاعلاته البيئية يتداخل في كثير من عمليات الخلايا وتطوراتها و ذلك في الجنين النامي والشخص البالغ مثل نمو الخلية وتباينات الخلايا وتمارضها ونمو خلايا جديدة للمحافظة على وظيفة العضو وكثير من وظائف الخلية.عوامل النمو في مجموعة عامل النمو المحول بيتا ومنها البروتين المخلق للعظام تعتبر من أكثر البروتينات التي تمت دراستها في مجال تخليق الأجنة وإلتئام العظام البالغة وقد أعطت نتائج واعدة في إسراع إلتئام العظام ويعتبر عامل النمو البروتين المخلق للعظام من البروتينات القادرة على تخليق العظام الجديدة من خلال قدرته على تحويل الخلايا الجزعية إلى الخلايا المكونة للعظام.عامل نمو الفيبروبلاست يتميز بقدرته على الإرتباط بمستقبلات الإتصال بين الهيبارين والجلوكوزأمينوجليكان على الخلايا ويتميز بقدرته على تخليق الأوعية الدموية ويساعد على نمو الخلايا الجزعية وتميزها إلى تكوين النسيج الطلائي والخلايا المكونة للعظام والخلايا المكونة للغضاريف والخلايا المكونة للعضلات ويوجد منها نوعان هما عامل نمو الفيبروبلاست الحمضي أو ألفا وعامل نمو الفيبروبلاست القاعدي أو بيتا.عامل النمو مشابه الأنسولين هو بروتين مكون من ترتيب للأحماض الأمينية مشابه لبروتين هرمون الأنسولين وهو متداخل في نظام إتصال الخلية بالبيئة الفسيولوجية المحيطة لها ويوجد منه نوعان هما عامل النمو مشابه الأنسولين 1 و عامل النمو مشابه الأنسولين 2 الذي يعتبر عامل

نمو جنيني حيث أنه يوجد بكمية ملحوظة في خلايا الأجنة وحديثي الولادة ثم تتضائل كميته بعد ذلك بيمنا عامل النمو مشابه الأنسولين 1 هو البروتين الرئيسي المسئول عن إستجابة الخلية لهرمون النمو.عامل النمو المشتق من الصفائح الدموية هو أحد عوامل النمو المسئولة عن إنقسام الخلية ونموها و له دور في نمو الأجنة وتضاعف الخلايا وتنقلاتها ونمو الأوعية الدموية و له علاقة بعديد من الأمراض مثل تصلب الشرايين و الأمراض السرطانية وتشوهات الأنسجة وهو مسئول عن تكوين النسيج الضام.عامل نمو العصب هو بروتين يقوم على حيوية الخلايا العصبيه كما له دور مهم فى نشاط الخليه العصبيه ونموها ,ويقوم ايضا بتنظيم نمو المحور العصبى للخليه الحسيه فى اصابات الخلايا العصبيه او فى نمو البراعم المصاحبه للنهايات العصبيه غير المصابه وقد لوحظ انه فى حالة نقص نسبة عامل نمو العصب فى مرضى السكر يقل نسبة بناء المحاور العصبيه وظهور التهابات الاعصاب الطرفيه .لهذا يوجد اهتمام متزايد بالتطبيقات الإكلينيكية لعوامل النمو في مجالات إصلاح العظام منها الإسراع في إلتئام الكسور وخاصة في المرضى المعرضين لخطر عدم القدرة على إلتئام الكسور وتأخرها وأيضا علاج مثل هذه الحالات وفي حالات التثبيت الأولي للفقرات وعلاج حالات المفاصل الكاذبة بين الفقرات وفي مجالات الهندسة الوراثية لعلاج حالات فقدان أجزاء كبيرة من العظام الطويلة وأيضاً حالات علاج غضاريف المفاصل.وتعتبر دراسات تطبيقات إستخدام عوامل النمو في إصلاح كسور العظام مع دراسات الهندسة الوراثية والخلايا الجزعية من الدراسات الواعدة بيولوجيا.عند اختيارالحامل المناسب لعوامل النمو لابد من مراعاة بعض الاشياء منها قدرة توصيل عامل النمو فى وقت وجرعه مناسبه ,وجود قوام مناسب لتقوية الخليه واستحاثة الخلايا كيميائيا للوصول اليها , وجود مكان لتنقل الخلايا ونمو الاوعيه الدمويه , كما يتطلب قدرة نظام التوصيل على التفتت مع عدم وجود رد فعل مناعى او انتاج اى مواد سميه قد تمنع عملية التئام العظام.ومن امثلة استخدام عوامل النمو فى استثارة نمو العظام وجد انه يساعد على تكوين عظام وانسجه رخوه فى الفراغ ما بين الوتر والعظام فى مفصل الكتف مما زادمن قوة التحام الوتر بالعظام فى 6 الى 12 اسبوع ,مما شجع على استخدامها مع المرضى الذين يعانون من مشاكل التئام العظام او وجود التهابات بالاوتار او هشاشه بالعظام .وقد اظهرت بعض الدراسات انه باستخدام جرعه واحده من البروتين المخلق للعظام رقم 2 بالحقن من الخارج يزيد من التآم العظام مما زاد استخدامها عمليا لسهولتها وقصر مدة الوقت التى تحتاجها فى التآم العظام واستعادة الوظائف الحركيه فى اقرب وقت .