PATIENT INFORMATION — IN DEPTH

ہڈی کیسے جڑتی ہے اور نئی شکل پاتی ہے

اس صفحے کا ترجمہ مشین سے کیا گیا ہے اور ابھی تک کسی ڈاکٹر نے اس کی جانچ نہیں کی۔ **انگریزی نسخہ** ہی مستند ہے۔

ہڈی ٹھوس اور مستقل محسوس ہوتی ہے، لیکن یہ ایک زندہ ٹشو (tissue) ہے جس میں خلیے اور خون کی نالیاں پھیلی ہوئی ہیں، اور آپ کی زندگی کے ہر دن اسے توڑا اور دوبارہ بنایا جا رہا ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ٹوٹی ہوئی ہڈی دوبارہ جڑ کر اتنی ہی مضبوط ہو سکتی ہے جتنی وہ پہلے تھی۔ ہڈی کا جڑنا ایک متوقع ترتیب سے ہوتا ہے، اور اس میں زیادہ تر لوگوں کی توقع سے زیادہ وقت لگتا ہے، اس لیے اس ترتیب کو جان لینے سے انتظار کہیں کم پریشان کن ہو جاتا ہے۔ یہ صفحہ سادہ زبان میں بتاتا ہے کہ ہڈی کیا ہے اور یہ کیسے ٹھیک ہوتی ہے؛ اور پھر، جو لوگ مزید جاننے کا شوق رکھتے ہیں ان کے لیے، اس کی حیاتیات میں کافی گہرائی تک جاتا ہے، جس میں یہ بھی شامل ہے کہ ہڈی مسلسل اپنی نئی تشکیل کیسے کرتی رہتی ہے اور جب یہی نظام خود ہڈی کے خلاف ہو جائے تو کیا ہوتا ہے۔

ہڈی کیا ہے اور کیا کام کرتی ہے

ہڈی ایک ساتھ کئی کام کرتی ہے۔ یہ جسم کا **ڈھانچہ** ہے: وہ فریم جو آپ کو سیدھا کھڑا رکھتا ہے اور جسے کھینچ کر پٹھے آپ کو حرکت دیتے ہیں۔ یہ ایک **حفاظتی خول** ہے، جو دماغ، دل اور پھیپھڑوں کی حفاظت کرتا ہے۔ اور یہ معدنیات، خاص طور پر کیلشیم، کا ایک **ذخیرہ** ہے، جس سے باقی جسم مسلسل کام لیتا رہتا ہے۔

یہ سب کرنے کے لیے ہڈی ایک مرکب مادہ ہے، کچھ کچھ سریے والے کنکریٹ جیسا۔ پروٹین کا ایک لچکدار جال (زیادہ تر **کولاجن** (collagen)) اسے یہ مضبوطی دیتا ہے کہ وہ ٹوٹے بغیر تھوڑا سا مڑ سکے، اور اس جال میں بھرا ہوا ایک سخت **معدنی مادہ** (کیلشیم فاسفیٹ کا ایک کرسٹل) اسے سختی اور دباؤ سہنے کی طاقت دیتا ہے۔ معدنی مادہ نکال دیں تو ہڈی ربڑ جیسی ہو جاتی ہے؛ کولاجن نکال دیں تو یہ چاک کی طرح بھربھری ہو جاتی ہے۔ آپ کو دونوں کی ضرورت ہے۔

لیکن ہڈی بے جان نہیں ہے۔ یہ زندہ خلیوں سے بھری ہوئی ہے اور اس میں خون کی نالیاں پھیلی ہوئی ہیں، اسی لیے ٹوٹنے پر اس سے خون بہتا ہے، اسی لیے ہڈی جڑنے کے لیے خون کی اچھی فراہمی اتنی اہم ہے، اور اسی لیے ہڈی، کسی کھرونچ لگی میز کے برعکس، خود کو ٹھیک کر سکتی ہے۔

ٹوٹی ہوئی ہڈی کیسے جڑتی ہے

جب کوئی ہڈی ٹوٹتی ہے تو یہ ایک دوسرے میں گھلے ملے مرحلوں میں جڑتی ہے جو خالی جگہ کو دوبارہ ٹھوس ہڈی میں بدل دیتے ہیں۔

1. **خون کا لوتھڑا (پہلے چند دن)۔** ٹوٹنے سے ہڈی کے اندر اور اردگرد کی خون کی نالیاں پھٹ جاتی ہیں، اور یہ خون فریکچر (ہڈی کا ٹوٹنا) کی جگہ پر لوتھڑا بنا لیتا ہے۔ یہ صرف ایک ڈاٹ نہیں ہے؛ یہ وہ ڈھانچہ اور اشاروں کا مرکز ہے جو مرمت کرنے والے خلیوں کو بلاتا ہے۔ اسی وجہ سے شروع میں یہ جگہ سوجی ہوئی ہوتی ہے، اس پر نیل پڑا ہوتا ہے اور اس میں درد ہوتا ہے۔

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

2. **نرم کالس (پہلے چند ہفتے)۔** مرمت کرنے والے خلیے وہاں پہنچ کر خالی جگہ کے آر پار کارٹلیج (cartilage)، یعنی ایک مضبوط مگر لچکدار ٹشو، اور کچے ٹشو کا ایک نرم، ربڑ جیسا پل بنا دیتے ہیں۔ اب ہڈی جڑ تو گئی ہے، لیکن صرف ڈھیلے طریقے سے: اسی لیے جب تک یہ پل کمزور ہے، تازہ فریکچر کو پلستر، اسپلنٹ یا سرجری کے ذریعے حفاظت کی ضرورت ہوتی ہے۔
3. **سخت کالس (چند ہفتوں سے لے کر دو ایک مہینوں تک)۔** نرم پل آہستہ آہستہ سخت، معدنیات سے بھری ہڈی میں بدل جاتا ہے، جو ٹوٹی جگہ کے گرد ایک موٹا سا کڑا (کالس (callus)) بنا دیتا ہے۔ اس مرحلے کے آخر تک ہڈی عام طور پر روزمرہ استعمال کے لیے کافی ٹھوس ہو جاتی ہے۔
4. **نئی تشکیل (remodelling)، کئی مہینوں سے کئی سالوں تک۔** ابھرے ہوئے، بے ڈھنگے کالس کو آہستہ آہستہ تراش کر دباؤ کی سمتوں کے مطابق نئی شکل دی جاتی ہے، یہاں تک کہ ہڈی تقریباً ویسی ہی دکھائی دینے اور کام کرنے لگتی ہے جیسی پہلے تھی۔ بچوں میں نئی شکل دینے کا یہ عمل اتنا اچھا ہوتا ہے کہ تھوڑی سی ٹیڑھی ٹوٹی ہڈی بھی وقت کے ساتھ سیدھی ہو سکتی ہے۔

ہڈی کا جڑنا واقعی سست عمل ہے، اور یہ معمول کی بات ہے۔ ایک موٹے اندازے کے طور پر بالغوں کے بہت سے فریکچر ٹھوس ہونے میں تقریباً چھ سے بارہ ہفتے لیتے ہیں، اور پوری طاقت واپس آنے میں اس سے زیادہ؛ شکل کو مکمل کرنے والی نئی تشکیل ایک سال یا اس سے زیادہ تک جاری رہ سکتی ہے۔ یہ مدت ہڈی، مریض اور چوٹ پر منحصر ہے، اس لیے ان کو رہنمائی سمجھیں، وعدہ نہیں۔

ہڈی کے جڑنے میں کیا مدد دیتا ہے

کچھ چیزیں واقعی فرق ڈالتی ہیں، اور ان میں سے زیادہ تر آپ کے اختیار میں ہیں:

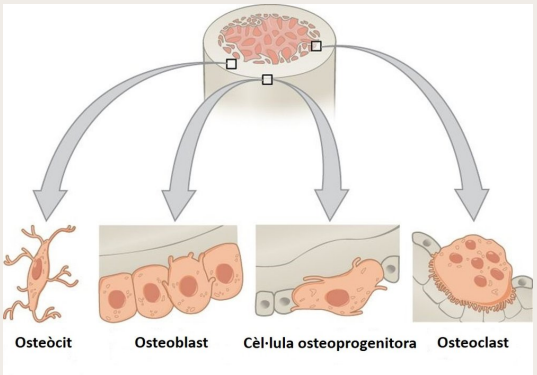
- **خون کی فراہمی اور ٹوٹی جگہ کا ٹکا رہنا۔** ہڈی سب سے اچھی طرح تب جڑتی ہے جب ٹوٹے ہوئے سروں کو خون کی اچھی فراہمی ملے اور انہیں مناسب حد تک ساکن رکھا جائے، اور پلستر یا آپریشن کا اصل مقصد یہی ہے۔ بہت زیادہ حرکت، یا خون کی کمزور فراہمی، سب سے عام وجہ ہے کہ ٹوٹی ہڈی دیر سے جڑتی ہے۔
- **تمباکو نوشی نہ کرنا۔** تمباکو نوشی اور نکوٹین خون کی نالیوں کو تنگ کر دیتی ہیں اور ہڈی کے جڑنے کو نمایاں طور پر سست کر دیتی ہیں۔ اسے چھوڑ دینا، چاہے چوٹ یا آپریشن کے آس پاس کے وقت ہی میں ہو، مددگار ہے۔
- **غذا۔** ہڈی پروٹین اور معدنیات سے بنتی ہے، اس لیے مناسب مقدار میں پروٹین، **کیلشیم** اور **وٹامن ڈی** ہڈی کے جڑنے میں مدد دیتے ہیں۔ زیادہ تر لوگوں کو بہت بڑی خوراکوں کی ضرورت نہیں ہوتی؛ انہیں بس اس بات کی ضرورت ہوتی ہے کہ ان میں کمی نہ ہو۔
- **سمجھداری سے بوجھ ڈالنا۔** ہڈی استعمال پر ردعمل دیتی ہے۔ آپ کو وزن ڈالنے اور ورزش کے بارے میں جو ہدایات دی جائیں، ان پر عمل کرنا، نہ بہت زیادہ نہ بہت کم، جڑتی ہوئی ہڈی کو صحیح جگہوں پر دوبارہ بننے کی رہنمائی دیتا ہے۔
- **وقت اور معائنہ۔** زیادہ تر ٹوٹی ہڈیاں اپنی رفتار سے جڑ جاتی ہیں۔ اگر کوئی ہڈی جسے بہتر ہونا چاہیے تھا بہتر نہیں ہو رہی، تو اس کا معائنہ کروانا مناسب ہے؛ بعض کو سرجری کی مدد درکار ہوتی ہے۔

مزید تفصیل

یہ حصہ اوپر کی ہر بات کے پیچھے موجود حیاتیات کی زیادہ تفصیلی، طالب علم کی سطح کی وضاحت پیش کرتا ہے۔ فریکچر یا اس کے علاج کو سمجھنے کے لیے اس کی ضرورت نہیں، لیکن اگر آپ یہ جاننا چاہتے ہیں کہ ہڈی دراصل کیسے کام کرتی ہے، اور وہی نظام جو ٹوٹی ہڈی کو جوڑتا ہے کیسے ڈھانچے کے خلاف بھی ہو سکتا ہے، تو آگے پڑھیں۔

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

ہڈی بطور زندہ ٹشو



اس کہانی کے کردار: ہڈی بنانے والے اوسٹیوبلاسٹ، وہ اوسٹیوسائٹ جن میں اوسٹیوبلاسٹ ہڈی کے اندر بند ہو جانے کے بعد بدل جاتے ہیں، اور ہڈی کھلانے والا بڑا اوسٹیوکلاسٹ۔

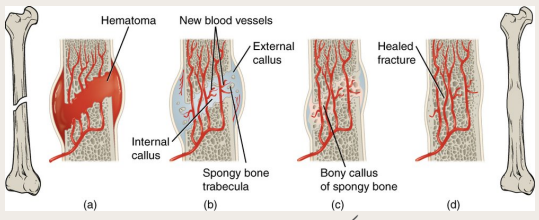
OpenStax, Anatomy & Physiology, CC BY 3.0

ہڈی کو تین بنیادی قسم کے خلیے بناتے اور سنبھالتے ہیں، اور ان کے نام جان لینا مفید ہے کیونکہ آگے آنے والی تقریباً ہر بات انہی کے درمیان توازن کی کہانی ہے:

- **اوسٹیوبلاسٹ** (osteoblasts) بنانے والے ہیں۔ یہ نئی ہڈی بناتے ہیں: پہلے کولاجن کا نرم ڈھانچہ (اوسٹیوئڈ (osteoid))، جس میں پھر معدنیات بھر کر یہ اسے سخت ہڈی بنا دیتے ہیں۔
- **اوسٹیوکلاسٹ** (osteoclasts) توڑ پھوڑ کرنے والا عملہ ہیں۔ یہ بڑے، کئی مرکزوں (nuclei) والے خلیے ہیں جو ہڈی کو گھلا دیتے ہیں: معدنیات کو تیزاب سے گلاتے ہیں اور کولاجن کو خامروں (enzymes) سے ہضم کر دیتے ہیں۔
- **اوسٹیوسائٹ** (osteocytes) سابقہ اوسٹیوبلاسٹ ہیں جو اپنی ہی بنائی ہوئی ہڈی میں قید ہو گئے۔ یہ ننھے ننھے خانوں میں بیٹھے ہوتے ہیں جو نالیوں کے ایک وسیع جال سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں، اور پوری ہڈی میں سینسروں کے ایک جال کی طرح ایک دوسرے سے منسلک ہوتے ہیں۔ جیسا کہ ہم آگے دیکھیں گے، یہی وہ خلیے ہیں جو میکانکی بوجھ کو محسوس کرتے ہیں اور باقی دو قسموں کو ہدایت دیتے ہیں۔

یہ خلیے جس سخت مادے میں رہتے ہیں وہ **ٹائپ I کولاجن** (type I collagen) ہے جسے **ہائیڈروکسی اپیٹائٹ** (hydroxyapatite، کیلشیم فاسفیٹ کا ایک معدنی مادہ) کے کرسٹل سخت بناتے ہیں۔ ہڈی دو بناوٹوں میں پائی جاتی ہے: لمبی ہڈیوں کے درمیانی لمبے حصے میں گھنی **کورٹیکل** (cortical، یعنی ٹھوس یا compact) ہڈی، اور ہڈیوں کے سروں پر اور ریڑھ کی ہڈی کے اندر اسفنج جیسی **ٹرابیکیولر** (trabecular، یعنی cancellous) ہڈی (ایک کھلی جالی دار ساخت)۔

ہڈی جڑنے کا مرحلہ وار سلسلہ



جڑنے کا مرحلہ وار سلسلہ: فریکچر کی جگہ خون کا لوتھڑا (ہیماٹوما) بنتا ہے، ایک نرم (کارٹیلیج والا) کالس خلا پر پل بناتا ہے، اس کی جگہ ہڈی کا سخت کالس لے لیتا ہے، اور آخر کار نئی تشکیل کے ذریعے ہڈی دوبارہ اپنی اصل شکل کے قریب آ جاتی ہے۔

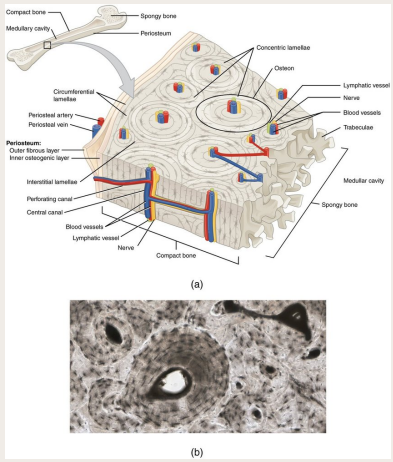
OpenStax, Anatomy & Physiology, CC BY 3.0

اوپر سادہ زبان میں بیان کیے گئے چار مرحلے ایک باقاعدہ حیاتیاتی ترتیب سے مطابقت رکھتے ہیں۔ فریکچر کا **ہیماٹوما** (haematoma، یعنی خون کا لوتھڑا) سوزش کے اشاروں اور نشوونما کے عوامل (growth factors) کا ایک ریلا چھوڑتا ہے جو اسٹیم سیلوں (stem cells) کو بلاتے ہیں۔ یہ خلیے پہلے ایک **نرم (کارٹیلیج والا) کالس** بناتے ہیں: ہڈی کا کارٹیلیج کے ایک سانچے پر بنتی ہے، ایک ایسے عمل میں جسے **اینڈوکونڈرل اوسیفیکیشن** (endochondral ossification) کہتے ہیں، اور یہ وہی عمل ہے جس سے بچپن میں ڈھانچے کا زیادہ تر حصہ بڑھتا ہے۔ پھر کارٹیلیج میں خون کی نالیاں داخل ہو جاتی ہیں اور اس کی جگہ بُنی ہوئی (woven) ہڈی لے لیتی ہے، یعنی **سخت کالس**، جسے آخر کار نئی **تشکیل** کے ذریعے پختہ، منظم تہہ دار (lamellar) ہڈی میں بدل دیا جاتا ہے۔

یہ **ثانوی (بالواسطہ) جڑنا** (secondary healing) ہے (یعنی کالس کے ذریعے جڑنا)، اور یہ تب ہوتا ہے جب ٹوٹی جگہ میں تھوڑی سی حرکت ہو، جیسے پلستر میں۔ ایک **بنیادی (براہ راست) جڑنا** (primary healing) بھی ہوتا ہے، جو صرف تب ہوتا ہے جب ہڈی کے ٹوٹے سروں کو بغیر کسی خلا اور بغیر کسی حرکت کے مضبوطی سے ایک ساتھ جکڑ کر رکھا جائے (مثال کے طور پر، دھات کی پلیٹ کے نیچے دبا کر)۔ تب کالس بنتا ہی نہیں: ہڈی بس ٹوٹی جگہ کے آر پار سیدھی نئی تشکیل پا جاتی ہے۔ ان میں سے کوئی بھی "بہتر" نہیں؛ یہ مختلف میکانکی حالات کے لیے ہڈی کے دو جواب ہیں، اسی لیے سرجن فریکچر کے مطابق ہڈی کو جکڑنے کا طریقہ (fixation) چنتے ہیں۔

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

نئی تشکیل اور کاٹنے والا مخروط (CUTTING CONE)



ٹھوس ہڈی اوسٹیون سے بنتی ہے: خون کی نالی والی ایک درمیانی نالی کے گرد لپٹے ہڈی کے ہم مرکز حلقے۔ ہر اوسٹیون ایک کاٹنے والے مخروط کا مکمل کیا ہوا کام ہے۔

OpenStax, Anatomy & Physiology, CC BY 3.0

جو ہڈی ٹوٹی نہ ہو وہ بھی مسلسل دوبارہ بنتی رہتی ہے: آپ ہر سال اپنے ڈھانچے کا تقریباً دسواں حصہ بدل دیتے ہیں۔ عمر بھر جاری رہنے والی یہ تجدید **نئی تشکیل** ہے، اور اسے خلیوں کی ٹیمیں انجام دیتی ہیں جنہیں **بنیادی کثیر خلوی اکائیاں** (Basic Multicellular Units, BMUs) کہا جاتا ہے۔

گھنی کورٹیکل ہڈی میں آپ ایک BMU کو ایک خوردبینی سرنگ کھودنے والی مشین کی طرح کام کرتے دیکھ سکتے ہیں۔ اس کے اگلے سرے پر اوسٹیوکلاسٹ کا ایک جھنڈ ہڈی میں سیدھی سرنگ کھودتا ہے، اور آگے بڑھتے ہوئے اسے کھلاتا جاتا ہے: یہ کھلانے والا سرا **کاٹنے والا مخروط** (cutting cone) ہے۔ اس کے بالکل پیچھے، **بند کرنے والے مخروط** (closing cone) میں، اوسٹیوبلاسٹ تازہ سرنگ کی دیواروں پر قطار باندھ لیتے ہیں اور دیواروں سے اندر کی طرف اسے دوبارہ بھرتے ہیں، اور ایک درمیانی نالی کے گرد، جس میں خون کی ایک نالی ہوتی ہے، نئی ہڈی کے ہم مرکز حلقے بچھاتے جاتے ہیں۔ تیار شدہ سلنڈر، یعنی ایک درمیانی نالی کے گرد ہڈی کے حلقے، ایک **اوسٹیون** (osteon) ہے، جو ٹھوس ہڈی کی بنیادی ساختی اکائی ہے۔ لہٰذا نئی تشکیل بے ترتیب نہیں ہوتی: یہ توڑ پھوڑ اور اس کے بعد تعمیر کا ایک منظم قافلہ ہے، جو پرانی ہڈی کے بیچ سے نئی، درست سمت میں ترتیب پائی ہوئی ہڈی گزارتا جاتا ہے۔

یہی وجہ ہے کہ صحت مند ہڈی کو دونوں قسم کے خلیوں کی ضرورت ہے جو ہم آہنگی سے کام کریں۔ کاٹنے والے مخروط کی قیادت کرنے والے اوسٹیوکلاسٹ بالکل وہی خلیے ہیں جو بے قابو ہو جائیں تو نیچے بیان کی گئی ہڈی کی کمی والی بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔

ربط کا سوئچ: RANKL، RANK اور OPG

بنانے والا خلیہ توڑ پھوڑ کرنے والے عملے کو کیسے قابو میں رکھتا ہے؟ ایک مالیکیولی سوئچ کے ذریعے، جسے جاننا مفید ہے کیونکہ یہی عام نئی تشکیل اور کئی بیماریوں (اور کئی دواؤں) دونوں کے پیچھے کارفرما لیور ہے۔

اوسٹیوبلاسٹ کے خاندان کے خلیے اپنی سطح پر ایک اشارہ ظاہر کرتے ہیں جسے **RANKL** کہتے ہیں۔ جب RANKL اوسٹیوکلاسٹ کے پیش رو خلیوں کی سطح پر موجود اپنے ریسیپٹر، **RANK**، سے جڑتا ہے تو یہ انہیں فعال، ہڈی گھلانے والے اوسٹیوکلاسٹ میں پختہ ہونے کا حکم دیتا ہے۔ یوں بنانے والوں کے ہاتھ میں توڑ پھوڑ کرنے والے عملے کا ریموٹ کنٹرول ہوتا ہے۔ بریک لگانے کے لیے یہی اوسٹیوبلاسٹ ایک دھوکا دینے والا مالیکیول خارج کرتے ہیں جسے **OPG (osteoprotegerin)** کہتے ہیں، جو RANKL کو RANK تک پہنچنے سے پہلے ہی جذب کر لیتا ہے۔ اس لیے **RANKL اور OPG کا تناسب** ہڈی کے گھلنے کی رفتار طے کرتا ہے: زیادہ RANKL توازن کو ہڈی کی کمی کی طرف جھکاتا ہے، اور زیادہ OPG ہڈی کے محفوظ رہنے کی طرف۔

ہڈی پر اثر ڈالنے والا تقریباً ہر اشارہ (ہارمون، سوزش، دوائیں) بالآخر اسی لیور کو کھینچتا ہے۔ مثال کے طور پر، ہڈیوں کی کمزوری (osteoporosis) کی دوا **ڈینوسومیب** (denosumab) بالکل یہیں کام کرتی ہے: یہ انسان کی بنائی ہوئی ایک اینٹی باڈی ہے جو OPG کی طرح کام کرتی ہے، اور RANKL کو جذب کر کے اوسٹیوکلاسٹ کو بند کر دیتی ہے۔ اس سوئچ کو ذہن میں رکھیں؛ اگلے دونوں حصے RANKL کے غلط سمت میں دھکیلے جانے کی کہانیاں ہیں۔

میکانکی اشاروں کی منتقلی اور وولف کا قانون

ہڈی مشہور طور پر اپنے اوپر پڑنے والے بوجھ کے مطابق ڈھل جاتی ہے۔ **"ہڈی وہاں بنتی ہے جہاں اس کی ضرورت ہو اور وہاں سے گھلا دی جاتی ہے جہاں ضرورت نہ ہو"**، یہ **وولف کا قانون** (Wolff's law) ہے، اور اسی وجہ سے ٹینس کے کھلاڑی کے ریکٹ والے

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

بازو کی ہڈی زیادہ گھنی ہوتی ہے، خلا بازوں اور بستر تک محدود مریضوں کی ہڈی کم ہو جاتی ہے، اور سمجھداری سے ڈالا گیا بوجھ فریکچر کو صحیح جگہوں پر دوبارہ بننے میں مدد دیتا ہے۔

بوجھ کو محسوس کرنے والے خلیے ہڈی میں دبے ہوئے **اوسٹیوسائٹ** ہیں۔ جب ہڈی پر بوجھ پڑتا ہے تو ان کے اردگرد کی ننھی نالیوں میں سے سیال دب کر گزرتا ہے، اور اوسٹیوسائٹ اس بہاؤ کو محسوس کرتے ہیں؛ اس عمل کو **میکانوٹرانسڈکشن** (mechanotransduction) کہتے ہیں (یعنی ایک میکانکی اشارے کو حیاتیاتی اشارے میں بدلنا)۔ بوجھ اٹھانے والے اوسٹیوسائٹ **اسکلیروسٹن** (sclerostin) نامی ایک بریک لگانے والے مالیکیول کو کم کر دیتے ہیں، جس سے اوسٹیوبلاسٹ تعمیر کے لیے آزاد ہو جاتے ہیں؛ جس ہڈی پر بوجھ نہ پڑے اس میں اس کا الٹ ہوتا ہے، اور وہ گھلنے کے حوالے کر دی جاتی ہے۔ لہٰذا "استعمال کریں ورنہ کھو دیں" صرف ایک نعرہ نہیں؛ یہ اوسٹیوسائٹ ہیں جو آپ کی سرگرمی کے مطابق RANKL/OPG کا توازن بدلتے رہتے ہیں۔

جب نئی تشکیل بگڑ جائے: اوسٹیولائسس اور سونک ہیج ہاگ

اوسٹیولائسس (osteolysis) کا سیدھا سا مطلب ہے ہڈی کا گھل کر ختم ہونا: اوسٹیوکلاسٹ کا بے روک ٹوک کام کرنا، عموماً اس لیے کہ کوئی چیز RANKL کے سوئچ کو "آن" کی حالت میں اٹکا دیتی ہے۔ یہی عمل رسولی (tumour) کو ہڈی میں گھسنے اور اسے کھانے دیتا ہے، یہی امپلانٹ (جسم میں لگایا گیا مصنوعی پرزہ) کو ڈھیلا کر دیتا ہے (اگلا حصہ)، اور یہی بعض سوزشی بیماریوں میں ہڈی کو کھوکھلا کر دیتا ہے۔

یہاں کے زیادہ حیران کن کنٹرول کرنے والوں میں سے ایک **سونک ہیج ہاگ (Shh)** ہے، جو اشارہ دینے والا ایک مالیکیول ہے اور سب سے زیادہ جنین (embryo) کے جسمانی خاکے کو تراشنے کے لیے جانا جاتا ہے (یہ ہاتھ پاؤں اور انگلیوں کی ترتیب بنانے میں مدد دیتا ہے)۔ یہی راستہ بالغ کے ڈھانچے میں دوبارہ استعمال ہوتا ہے، اور اس کے اثرات دونوں طرف جاتے ہیں۔ جڑتے ہوئے فریکچر میں Shh کا اشارہ دراصل مدد کرتا ہے؛ یہ اوسٹیوبلاسٹ اور ہڈی بننے کو سہارا دیتا ہے۔ لیکن اوسٹیولائسس میں یہ الٹا کام کرتا ہے: Shh، اپنے آگے کے پیغام رساں **Gli** کے ذریعے، سہارا دینے والے اسٹرومل خلیوں (stromal cells) کو زیادہ RANKL بنانے پر اکساتا ہے، اور زیادہ RANKL کا مطلب ہے زیادہ اوسٹیوکلاسٹ اور زیادہ ہڈی کا گھلنا۔ قابل غور بات یہ ہے کہ Shh اکیلا ہڈی کو نہیں گھلاتا؛ یہ RANKL کے راستے کو بڑھا کر کام کرتا ہے، اور یہی وجہ ہے کہ یہ کینسر سے جڑی ہڈی کی تباہی جیسی حالتوں میں مرض کو بگاڑنے والے عنصر کے طور پر سامنے آتا ہے۔ یہ اس پورے صفحے میں چلنے والے ایک موضوع کی عمدہ مثال ہے: ہڈی کی زیادہ تر بیماریاں عام نئی تشکیل کا وہی نظام ہیں (کاٹنے والا محروط، RANKL کا سوئچ) جسے ایک سمت میں حد سے زیادہ دھکیل دیا گیا ہو۔

پولی ایتھیلین کا گھساؤ اور امپلانٹ کا ڈھیلا ہونا

یہاں حیاتیات بہت عملی ہو جاتی ہے، کیونکہ اس سے پتا چلتا ہے کہ جوڑ کی تبدیلی (joint replacement) آخر کار کیوں ناکام ہو جاتی ہے۔ کولہے یا گھٹنے کی تبدیلی میں ایک ہموار رگڑ سہنے والی سطح ہوتی ہے، روایتی طور پر ایک سخت کیند یا دھات کا پرزہ جو **پولی ایتھیلین** (polyethylene، یعنی طبی درجے کا پلاسٹک) کے ایک استر پر حرکت کرتا ہے۔ برسوں کے استعمال میں رگڑ سے پولی ایتھیلین کے انتہائی باریک **گھساؤ کے ذرات** (wear particles) جھڑتے ہیں، جو اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ نظر نہیں آتے اور اربوں کی تعداد میں جھڑتے ہیں۔

جسم ان ذرات کو گھس بیٹھیے سمجھتا ہے۔ امپلانٹ کے اردگرد صفائی کرنے والے مدافعتی خلیے (**میکروفیج** (macrophages)) انہیں نگلنے کی کوشش کرتے ہیں، لیکن پلاسٹک ہضم نہیں ہو سکتا، اس لیے ناکام میکروفیج اس کے بجائے سوزش کے اشارے خارج کرنے لگتے ہیں۔ یہ اشارے حسب توقع RANKL کو بڑھا دیتے ہیں، اور اوسٹیوکلاسٹ کو بلاتے ہیں جو امپلانٹ کے اردگرد کی ہڈی کو گھلا دیتے ہیں۔ یہ **ذرات سے پیدا ہونے والا (یا گھساؤ والا) اوسٹیولائسس** (particle-induced osteolysis) خاموشی سے ہڈی کی اس گرفت کو کھا جاتا ہے جس میں امپلانٹ ٹکا ہوتا ہے، اور آخر کار امپلانٹ ڈھیلا ہو جاتا ہے؛ یہ جوڑ کی تبدیلی کے گھس جانے اور دوبارہ آپریشن (revision) کی ضرورت پڑنے کی ایک بڑی وجہ ہے، اکثر سرجری کے ایک دہائی یا اس سے زیادہ عرصے بعد۔ یہ وہی آخری راستہ ہے جس پر اوپر کی ہر بات ختم ہوتی ہے: ایک بیرونی محرک، جو RANKL سے ہو کر گزرتا ہے، اور جس کا انجام اوسٹیوکلاسٹ کے ہاتھوں ہڈی کے گھلنے پر ہوتا ہے۔ اسے سمجھنا ہی وجہ ہے کہ بہتر رگڑ سہنے والے ایسے مادوں (جیسے کراس لنکڈ پولی ایتھیلین (cross-linked polyethylene)) پر اتنی انجینئرنگ کی جاتی ہے جن سے کم اور کم نقصان دہ ذرات جھڑتے ہیں۔

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au

جڑنے میں کیا مدد دیتا ہے اور کیا نقصان پہنچاتا ہے

آخر میں، عملی عوامل، اب ان کی وضاحت کرنے والی حیاتیات کے ساتھ:

- **خون کی فراہمی** وہ خلیے، آکسیجن اور اشارے پہنچاتی ہے جن کی جڑنے کے عمل کو ضرورت ہوتی ہے؛ اگر اردگرد کے نرم ٹشو کا غلاف اتر گیا ہو یا کچلا گیا ہو، یا ٹوٹ ایسی ہڈی میں ہو جسے خون کم ملتا ہے، تو ہڈی دیر سے جڑتی ہے۔ یہ سب سے بڑا واحد عنصر ہے۔
- **استحکام** کالس کو پختہ ہونے دیتا ہے؛ ضرورت سے زیادہ حرکت شروع کے نازک پل کو بار بار توڑتی رہتی ہے، اور **نان یونین** (non-union، یعنی ایسی ٹوٹی ہڈی جو جڑ نہ سکے) کی طرف لے جانے والا ایک عام راستہ ہے۔
- **تمباکو نوشی اور نکوٹین** خون کی نالیوں کو سکیڑتی ہیں اور مرمت کرنے والے خلیوں کو نقصان پہنچاتی ہیں: یہ ہڈی کے جڑنے پر ایک اچھی طرح تسلیم شدہ بریک ہے۔
- **ذیابیطس (شوگر)** اور بعض **دوائیں** (اسٹیرائیڈ کے لمبے کورس، اور تازہ فریکچر کے وقت کے آس پاس بعض سوزش کم کرنے والی دوائیں) ہڈی کے جڑنے کو سست کر سکتی ہیں۔
- **غذا** (مناسب پروٹین، **کیلشیم** اور **وٹامن ڈی**) خام مال فراہم کرتی ہے؛ جس مسئلے سے بچنا ہے وہ کمی ہے، کثرت نہیں۔
- **عمر** خلیوں کے نظام کو سست کر دیتی ہے، لیکن ہڈی عمر بھر جڑنے کی حیرت انگیز صلاحیت برقرار رکھتی ہے۔

یہ بھی دیکھیں

- ہڈیوں کی صحت اور ہڈیوں کی کمزوری (osteoporosis)— جب نئی تشکیل کا توازن پورے ڈھانچے میں ہڈی کی کمی کی طرف جھک جائے
- تمباکو نوشی اور ہڈیوں اور پٹھوں کا ٹھیک ہونا— تمباکو نوشی یہاں بیان کیے گئے جڑنے کے عمل کو کیوں سست کرتی ہے
- وٹامن ڈی اور ہڈیوں اور پٹھوں کی صحت — ہڈی بنانے کا معدنی پہلو

CQ HAND + UPPER LIMB
Dr Kieran Hirpara — Specialist Orthopaedic Surgeon
Suite 2, Level 1, Mater Private Hospital Rockhampton, 31 Ward Street, The Range, QLD 4700
Phone 07 4863 6556 · office@cqupperlimb.com.au · cqupperlimb.com.au