

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 حیثیات 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 جلال (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 بھر بھری 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 کھروچ لگی میز کے برعکس، خود کو ٹھیک کر سکتی ہے۔

ٹوٹی ہوئی ہڈی کیسے جڑتی ہے

جب کوئی ہڈی ٹوٹی 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 لو تھڑا (پہلے چند دن)۔ ٹوٹنے سے ہڈی کے اندر اور ارد گرد کی خون کی نالیاں پھٹ جاتی ہیں، اور یہ خون فریکچر (ہڈی کا ٹوٹنا) کی جگہ پر لو تھڑا 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 سوچی ہوئی ہوتی ہے، اس پر نیل پڑا ہوتا ہے اور اس میں درد ہوتا ہے۔

2. نرم کالس (پہلے چند ہفتے)۔ مرمت کرنے والے خلیے وہاں پہنچ کر خالی جگہ کے آر پار کارٹیلج (cartilage)، یعنی ایک مضبوط مگر لچکدار ٹشو، اور کچے ٹشو کا ایک نرم، رڑ 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 فیکچر 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۔ اب 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 فیکچر 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 نگوٹین 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 خوراکیوں 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 رد عمل 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 آپ کی ہر بات کے پیچھے موجود حیاتیات کی زیادہ تفصیلی، طالب علم کی سطح کی وضاحت پیش کرتا ہے۔ فیکچر 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۔

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 (اوسٹیونڈ (osteoid))، جس میں پھر معنیات بھر کر یہ اسے سخت ہڈی بنا دیتے ہیں۔

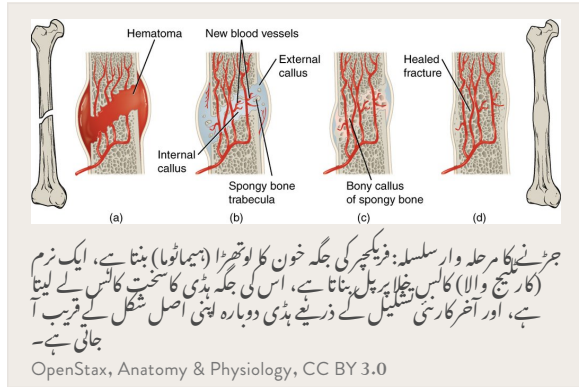
اوسٹیو کلاسٹ (osteoclasts) توڑ پھوڑ کرنے والا عملہ ہیں۔ یہ بڑے، کئی مرکزوں (nuclei) والے خلیے ہیں جو ہڈی کو کھلا دیتے ہیں: معنیات کو تیزاب سے گلاتے ہیں اور کولاجن کو خامروں (enzymes) سے ہضم کر دیتے ہیں۔

اوسٹیوسائٹ (osteocytes) سابقہ اوسٹیوبلاسٹ ہیں جو اپنی ہی بنائی ہوئی ہڈی میں قید ہو گئے۔ یہ ننھے ننھے خانوں میں بیٹھے ہوتے ہیں

جونا لیوں 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 میکانیکی 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 اپٹائیٹ (hydroxyapatite) کیلشیم فاسفیٹ کا ایک معنی مادہ کے کرسٹل سخت بناتے ہیں۔ ہڈی دو بناؤں میں پائی جاتی ہے: لمبی ہڈیوں کے درمیانی لمبے حصے میں گھنی کوریٹیکل (cortical، یعنی ٹھوس یا compact) ہڈی، اور ہڈیوں کے سروں پر اور ریڑھ کی ہڈی کے اندر اسٹیج جیسی ٹرابیکولر (trabecular، یعنی cancellous) ہڈی (ایک کھلی جالی دار ساخت)۔

ہڈی جڑنے کا مرحلہ وار سلسلہ

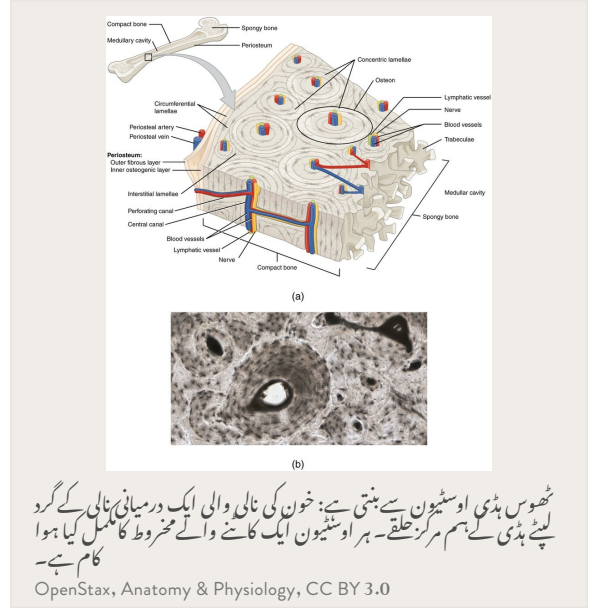


اوپر سادہ زبان میں بیان کیے گئے چار مرحلے ایک باقاعدہ حیاتیاتی ترتیب سے مطابقت رکھتے ہیں۔ فریکچر کا ہیماٹوما (haematoma)، یعنی خون کا لوٹھرا (سوزش کے اشاروں اور نشوونما کے عوامل (growth factors) کا ایک ریلا چھوڑتا ہے جو اسٹیم سیلوں (stem cells) کو پلاتے ہیں۔ یہ خلیے پہلے ایک نرم (کاربیج والا) کالس بناتے ہیں: ہڈی کاربیج کے ایک سانچے پر بنتی ہے، ایک ایسے عمل میں جسے اینڈو کونڈرل اوسیفیکیشن (endochondral ossification) کہتے ہیں، اور یہ وہی عمل ہے جس سے بچپن میں ڈھانچے کا زیادہ تر حصہ بڑھتا ہے۔ پھر کاربیج میں خون کی نالیاں داخل ہو جاتی ہیں اور اس کی جگہ نئی ہونی (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، جسے 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 سیاتھ جڑ 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 میکانیکی حالات کے لیے ہڈی کے دو جواب ہیں، اسی لیے سرجن فریکچر کے مطابق ہڈی کو جکڑنے کا طریقہ (fixation) چنتے ہیں۔

نتی تشکیل اور کاٹنے والا مخروط (CUTTING CONE)

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 پختی تشکیل ہے، اور اسے خلیوں کی یمنیں انجام دیتی ہیں جنہیں بنیادی لشر خلیوں اکائیاں (Basic Multicellular Units, BMUs) کہا جاتا ہے۔



گھنی کوریٹکل 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 گھلاتا جاتا ہے: یہ گھلانے والا سر 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۔ لہذا نئی تشکیل بے ترتیب نہیں ہوتی: یہ توڑ پھوڑ اور اس کے بعد تعمیر کا ایک منظم قافلہ ہے، جو پرانی ہڈی کے بچے 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۔

رابط کا سوئچ: RANK، RANKL 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 RANK کہتے ہیں۔ جب RANKL اوسٹیوکلاسٹ کے پیش رو خلیوں کی سطح پر موجود اپنے ریسپنڈر، 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 RANK کو RANKL تک پہنچنے سے پہلے ہی جذب کر لیتا ہے۔ اس لیے RANKL اور OPG کا تناسب ہڈی کے کھلنے 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 (بارمون، سوزش، دوائیں) بالآخر اسی لیور کو کھینچتا ہے۔ مثال کے طور پر، ہڈیوں کی کمزوری (osteoporosis) کی دوا ڈینوسومیب (denosumab) بالکل نہیں کام کرتی ہے: یہ انسان کی بنائی ہوئی ایک ایسی ہڈی 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 بڑنے 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 یٹنس کے کھلاڑی کے ریکٹ والے

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 فیکچر 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 ارد گرد کی نخعی نالیوں میں سے سیال دب کر گزرتا ہے، اور اوسٹیوسائٹ اس بہاؤ کو محسوس کرتے ہیں؛ اس عمل کو میکانوٹرانسدکشن (mechanotransduction) کہتے ہیں (یعنی ایک میکانکی اشارے کو حیاتیاتی اشارے میں بدلنا)۔ بوجھ اٹھانے والے اوسٹیوسائٹ اسکلیروسٹین (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 کھلنے کے حوالے کر دی جاتی ہے۔ لہذا "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 باگ

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 باگ (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 فیکچر 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 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 (کاسٹے والا مخروط، RANKL کا سوئچ) جسے ایک سمت میں حد سے زیادہ دھکیل دیا گیا ہو۔

پولی اتھیلین 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۔ کوہلے یا کھٹنے کی تبدیلی میں ایک ہموار رگڑ سہنے والی سطح ہوتی ہے، روایتی طور پر ایک سخت کینڈیا دھات کا پرزہ جو پولی اتھیلین (polyethylene، یعنی طبی درجے کا پلاسٹک) کے ایک استر پر حرکت کرتا ہے۔ برسوں کے استعمال میں رگڑ سے پولی اتھیلین 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 بیٹھے سمجھتا ہے۔ امپلانٹ کے ارد گرد صفائی کرنے والے مدافعتی خلیے (میکروفج (macrophages)) انہیں نگلنے کی کوشش کرتے ہیں، لیکن پلاسٹک ہضم نہیں ہو سکتا، اس لیے ناکام میکروفج 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 ارد گرد 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 کھاتا 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 پرونی محرک، جو RANKL سے ہو کر گزرتا ہے، اور جس کا انجام اوسٹیوکلاسٹ کے ہاتھوں ہڈی کے کھلنے پر ہوتا ہے۔ اسے سمجھنا ہی وجہ ہے کہ بہتر رگڑ سہنے والے ایسے مادوں (جیسے کراس لنکڈ پولی اتھیلین (cross-linked polyethylene)) پر اتنی انجینئرنگ کی جاتی ہے جن سے کم اور کم نقصان وہ ذرات جھڑتے ہیں۔

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 ارد گرد 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 کا لیس 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 نگوٹین خون کی نالیوں کو سکڑتی ہیں اور مرمت کرنے والے خلیوں کو نقصان پہنچاتی ہیں: یہ ہڈی کے جڑنے پر ایک اچھی طرح ثابت شدہ بریک ہے۔
- ذیابیطس (شوگر) اور بعض دوائیں (اسٹیرائڈ 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 معنی پہلو