باب اول

سیٹوی کی دریافت

اگلی شام کا ذکر ہے کہ میرے بیٹے سٹیوی نے مجھ سے کہا کہ وہ سکول میں موسم کا موضوع پڑھ رہے ہیں۔اس نے یہ بھی کہا کہ وہ اور ڈیوڈ چھت پر ایک موسمی سٹیشن تعمیر کرنا چاہتے ہیں۔انہیں ایک بار پیا، بادنما تھرمامیٹر اور بار پیا کی ضرورت تھی ۔میں نے دوران گفتگو میں سٹیوی سے پوچھا کہ آیا وہ جانتا بھی ہے کہ بار پیا کیسے کام کرتا ہے ۔اسے یونہی سرسری خیال تھا۔کہنے لگا۔کہ جب ہوا کا بوجھ پارے کی کھلی سطح پر پڑتا ہے۔تو وہ کانچ کی ایک نلکی میں چڑھ جاتا ہے۔جو پارے میں کھڑی ہوتی ہے۔نلکی میں پارے کی اونچائی ہوائی بار کو ظاہر کرتی ہے ۔اور جو پارے میں کھڑی ہوتی ہے۔نلکی میں پارے کی اونچائی ہے۔اور اسے پارے کے ملی میٹروں یا انچوں میں ظاہر کیا جاتا ہے ۔اسے اس آلے کا اصول اچھی طرح معلوم تھا۔اس لیے ہم نے بار پیا کی تصور بنائی۔

اس کے بعد ہم نے تھرمامیٹر پر تبادل خیال۔وہ جانتا تھا۔کہ حرارت سے سالماف تیزی سے حرکت کرنے لگتے ہیں۔اسی لیے تھرمامیٹر کے بلب کا پارا اوپر چڑھ جاتا ہے۔جب درجہ حرارت کم ہوتا ہے۔تو پارا نیچے آجاتا ہے۔میں نے زور دے کر کہا کہ تھرمامیٹر بار پیا سے مختلف ہوتا ہے۔وہ چاروں طرف سے بند ہوتا ہے۔کسی جگہ سے ہوا کا گزر نہیں ہوتا کہ وہ پارے کو دبا سکے۔نلکی میں بھی پارے کے اوپر ہوا نہیں ہوتی۔مکمل خلا ہوتا ہے۔ہم نے تھرمامیٹر کی تصویر بھی بنائی۔

اس کے بعد میں نے سٹیو سے اس مطالعے کے متعلق چند سوالات کیے جو تھرمامیٹر کے استعمال سے پہلے ضروری تھا۔

”سٹیو“ آپ کو تھرمامیٹر پر صحیح ٹمپریچر پڑھنے کے لیے پہلے کیا کرنا ہوگا؟“

”ہمیں مختلف حرارت پر یہ دیکھنا ہوگا کہ پارا کتنا اونچا گیا۔“اس نے کچھ سوچ کر

جواب دیا۔

''ٹھیک ہے''میں نے کہا''تمام پیائشی آلات کے ساتھ یہی کرنا ہوگا۔اس آزمائش کو کہ کوئی سائنسی آلہ خاص حالات میں کیا ظاہر کرے گا۔''پیانہ بندی کہتے ہیں۔کسی بھی آلے سے اچھے نتائج حاصل کرنے کے لیے ایسا کرنا بہت ضروری ہے ۔''سیٹوی نے سر ہلایا گویا سب کچھ سمجھ گیا ہے۔

''آیئے دیکھیں کہ تھرمامیٹر کی درجہ بندی کیسے ہوتی ہے۔''میں نے کہا''آپ معلوم کریں گے؟''

''ضرور''سٹیو نے جواب دیا۔اب اس کا تجسس بڑھ رہا تھا۔اور اس کی تمام تر توجہ اس نئے مسئلے پر مرکوز ہوگئی تھی۔

''آپ گراف بنانا جانتے ہیں۔سٹیوی؟''

''جی ہاں''اس نے بغیر جھک کے کہا''دو خطوط ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتے ہوئے کھینچتے ہیں۔اور ان پر نمبر ڈال دیتے ہیں۔''

''ٹھیک ہے''آپ خطوط کھینچے۔اس کے بعد تھرمامیٹر کی پیانہ بندی کریں گے۔'' اس نے ایک صاف کاغذ پر دو خطوط کھینچے۔جو ایک دوسرے کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتے تھے۔

''اچھا اب سٹیو''میں نے سلسلہ کلام جاری رکھتے ہوئے کہا۔''ہمیں ان خطوط پر کچھ نمبر ڈالنے ہوں گے۔جن سے حرارت کی مقدار اور کانچ کی نلکی میں پارے کی بلندی ظاہر ہوسکے۔ہم قاعدے پر حررات کے اور عمود پر پارے کے نشانات لگائیں گے۔

یہ نشانات پیانے کی مدد سے ڈالنے چاہئیں۔تاکہ ان کے درمیاں فاصلہ برابر ہے۔حرارت کو''درجوں''میں اور پارے کی اونچائی کو سینٹی میٹر میں ظاہر کیا جائے گا۔ایک سینٹی میٹر ایک میٹر کا سوواں حصہ ہوتا ہے۔اور میٹر ایک گز سے ذرا لمبا

ہوتا ہے۔نمبر ڈالنے کے بعد ہم اس گراف کا مربع بنالیں گے۔اوراس میں چھوٹے چھوٹے خانے بنائیں گے۔تاکہ تھرمامیٹر پڑھ کران پر نشان لگائے جاسکیں۔‘‘

’’اچھا اب سیٹو‘‘میں نے پھر کہا’’فرض کیجیے میں تھرمامیٹر کا بلب پانی میں رکھ کر پانی کو ایک درجہ حرارت دیتا ہوں۔اس وقت ہم اس تفصیل میں نہیں جائیں گے۔ کہ ایک درجہ حرارت کتنی ہوتی ہے۔فرض کیجئے یہ وہ تبدیلی ہے جو پانی کے نیچے شمع رکھنے سے پیدا ہوتی ہے۔اوراس شمع کو ایک منٹ روشن رکھنے سے پارا ایک سینٹی میٹر اوپر چڑھ جاتا ہے۔اس کے بعد اوپر نہیں جاتا۔ہم گراف پر ایک سینٹی میٹر کے نشان سے ایک خط کھینچیں گے اورایک خط ایک درجے کے نشان سے اٹھائیں گے۔جہاں یہ دونوں خط ایک دوسرے کا کاٹیں گے۔وہ نقطہ اس بات کو ظاہر کرے گا۔اس کے بعد ہم پانی کے نیچے دوشمعیں جلادیتے ہیں۔ایک منٹ بعد پارا دوسینٹی میٹر کے نشان پر رک جاتا ہے۔پہلے کی طرح ہم گراف پر یہ نقطہ بھی لگا دیتے ہیں۔ہم یونہی بڑھتے جاتے ہیں۔کہ ہر ایک درجے کے اضافے پر پارا ایک سنٹی میٹر مزید اونچا ہوجاتا ہے ۔دس درجوں پر وہ دس سنٹی میٹر کی بلندی حاصل کرلیتا ہے۔اگر ہم ان سب نقطوں کو ملادیں تو ایک خط حاصل ہوتا ہے۔جو اس گراف میں دکھایا گیا۔‘‘

سٹیو کا چہرہ دمک اٹھا’’اچھا اب میں سمجھا‘‘اس نے حیرت سے کہا’’یہ معلوم ہو جائے تو میں اپنے تھرمامیٹر پر پہلے سنٹی میٹر کے اوراس کے بعد درجوں کے نشان ڈال سکتا ہوں۔اس سے ہر سنٹی میٹر پر درجے پڑھے جاسکتے ہیں۔‘‘

’’ٹھیک ہے سٹیوی،آپ سمجھ گئے‘‘میں نے کہا میرے لہجے میں وہ جوش موجود تھا جو کسی استاد کی آواز میں اس وقت پیدا ہوتا ہے۔جب اس کے شاگرد اس کی بات سمجھ جاتے ہیں۔’’جب دو چیزوں کے درمیاں یہ تعلق پیدا ہوجاتا ہے تو ہم کہتے ہیں کہ وہ مناسب ہیں۔اگر ایک کی کمی بیشی سے دوسری چیزیں بھی کمی بیشی پیدا ہو جائے تو ہم کہتے ہیں۔کہ ایک دوسرے سے براہ راست نسبت رکھتی ہے۔ہم انہیں

''متغیرہ'' کہتے ہیں۔اگر ان میں سے ایک کم ہو اور دوسری بڑھ جائے تو ہم کہتے ہیں کہ ان میں ''بالواسطہ'' نسبت پائی جاتی ہے۔ہم سائنس میں مختلف اشیاء کا باہمی تعلق دریافت اور بیان کرتے ہیں۔ہم یہ جاننے کی کوشش بھی کرتے ہیں کہ کیا ایک چیز دوسری کا سبب بنتی ہے۔اور اگر ایسا ہے تو کیوں۔''

''اکثر اوقات'' میں نے سلسلہ کلام جاری رکھتے ہوئے کہا''ہم نہ صرف سبب اور اثر کی باہمی نسبت معلوم کر لیتے ہیں۔ بلکہ یہ بھی معلوم کر لیتے ہیں کہ ان میں یہ نسبت کیسے پائی جاتی ہے۔ایسا کرنے کسی ایک یا دونوں چیزوں کے درمیان ایسے تعلقات کا مطالعہ کرتے ہیں۔تو ہمیں یہ خیال رکھنا چاہیے۔کہ ان پر کوئی دوسری چیز تو اثر نہیں ڈال رہی ہے جو ہمیں نظر نہیں آ رہی ہے۔یا ہم نے جس کا خیال نہیں کیا ہے۔اس وجہ سے دوسری چیزوں کو تبدیل ہونے میں مدد بھی نہ دے۔ میں کسی اور وقت اس کے متعلق آپ کو ایک کہانی سناؤں گا۔یہاں تو میں صرف اس کی اہمیت جتانا چاہتا ہوں۔''

اتنا بتانے کے بعد میں نے طے کیا کہ سٹیو کو تھرمامیٹر کے متعلق ایک بات اور بتاؤں چنانچہ میں نے کہا''ہم نے اب تک تھرمامیٹر کے سلسلے میں جن نسبتوں کا ذکر کیا ہے وہ اس صورت میں ظاہر ہوتی ہے۔کہ نلکی میں پارے کے اوپر خلا ہوتا ہے۔ہم دیکھ چکے ہیں۔کہ حرارت کے درجوں اور پارے کے ابھار میں ایک تعلق پایا جاتا ہے۔اگر نلکی میں ہوا موجود ہو تو کیا ہو گا۔؟''

سٹیو نے کچھ دیر غور کیا اور پھر کہنے لگا۔''اگر پارے کے اوپر ہوا موجود ہو اور آپ اس کے بلب کو گرم کریں تو پارہ اوپر اٹھ کر ہوا کو اکٹھا کر دے گا۔''

''بالکل ٹھیک'' میں نے خوش ہو کر کہا۔''اس ہوا کا پارے پر کیا اثر ہو گا۔؟''

سٹیو نے پھر کچھ دیر غور کر کے کہا''میرے خیال میں جمع شدہ ہوا پارے پر دباؤ ڈالے گی۔اور وہ آزادی سے اوپر نہیں اٹھ سکے گا۔''

’’آپ کا خیال درست ہے، بالکل درست۔ آپ سب کچھ اچھی طرح سمجھ گئے ہیں۔ اب ہم گراف پر واپس چلتے ہیں۔ اور دیکھتے ہیں کہ اگر کانچ کی نلکی میں ہوا موجود ہو تو درجہ حرارت اور پارے کی بلندی کا درمیانی تعلق کسی خط سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ یا نہیں۔‘‘

میں نے بے تابی سے اپنے سوال کے جواب کا انتظار کرنے لگا۔ لڑکا بڑے غور سے گراف کو دیکھ رہا تھا۔ اور اپنی پنسل خط مستقیم پر گھماتا جاتا تھا۔ چند منٹ کے بعد پنسل پر اس کی گرفت مضبوط ہو گئی۔ اس نے میری طرف دیکھتے ہوئے قدرے غیر یقینی لہجے میں کہا ’’میرے خیال میں اس صورت میں یہ خط خمیدہ ہو جائے گا۔ اس طرح پارا نلکی میں جیسے جیسے اوپر اٹھے گا۔ وہ ہوا کو اکھٹا کرتا جائے گا۔ اور یہ ہوا پارے کو زیادہ قوت سے دباتی جائے گی۔ نتیجہ یہ ہوگا کہ پارا کم اٹھے گا۔ ٹھیک ہے۔؟‘‘

’’بالکل‘‘ میں نے خوش ہو کر کہا۔ ’’بالکل ٹھیک ہے۔ آج آپ نے ایک نئی بات سیکھی ہے۔ اب آپ جانتے ہیں کہ دو چیزوں کا آپس میں کیا تعلق ہوتا ہے۔ اور جب ایک بدلتی ہے تو یہ تعلق کیسے بدلتا ہے۔ یہ سب کچھ آپ نے اپنے دماغ پر زور ڈال کر کیا ہے۔ کسی بھی محقق سائنس داں کے لیے ایسا کرنا نہایت ضروری ہے۔ لیکن سب کے سب ایسا نہیں کرتے۔ یہی وہ چیز ہے۔ جو اچھی کو باقی افراد سے جدا کرتی ہے۔ آپ نے اپنے دماغ سے کام لینے، غور کرنے اور مختلف حالات میں اشیاء کا باہمی تعلق معلوم کرنے کا سبق سیکھا ہے۔ اب آپ سائنسی طریقے کے متعلق پہلے کی بہ نسبت کہیں زیادہ جانتے ہیں۔‘‘

تیسرا باب

قابو میں رکھنے والے اعضا

ہمارے دماغ کی جڑ میں ایک چھوٹی سی جگہ میں وہ اعضا واقع ہیں جو ہماری بھوک اور نشوونما پر قابو رکھتے ہیں۔ یہ جگہ ہمارے منہ کے ٹھیک اوپر واقع ہے اور وہ خاص حصوں پر مشتمل ہے جو آپس میں ملے ہوئے ہیں۔ بالائی حصہ زیر عرشہ کہلاتا ہے۔ اور دماغ کے ٹھیک نیچے ہوتا ہے۔ اس سے چند ملی میٹر لمبا ڈنٹھل سا نکلتا ہے۔ جس کے سرے پر انگور کے دانے جیسا ایک غدود لگا ہوتا ہے۔ جسے غدہ نخامیہ ساقچہ کہلاتا ہے۔ حقیقت میں غدہ نخامیہ ہمارے دماغ کا حصہ نہیں ہوتا بلکہ اس سے متعلق ہوتا ہے۔ اور کئی طرح اس کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ یہ غدود کھوپڑی کی جڑ میں ہڈی کے ایک جوف میں واقع ہوتا ہے۔ جس کی شکل ترکی کاٹھی جیسی ہوتی ہے۔ اسی لیے اسے لاطینی زبان میں ''سیلاٹرکیا'' کہا جانے لگا۔

میں پہلے ان تحقیقات کا کچھ ذکر کروں گا۔ جو غدہ نخامیہ کے سلسلے میں کی گئی ہیں۔ اور جن کے دوران میں غذا پر قابو رکھا گیا۔ اس کے بعد زیر عرشہ اور بھوک کے تعلق پر کی گی تحقیقات بیان کروں گا۔ دونوں قسم کی تحقیقات میں غذا کی مقدار نے تجربات میں اہم کردار ادا کیا لیکن الگ الگ۔

غدہ نخامیہ نہایت اہم عضو ہے کیونکہ وہ ہمارے خون میں مختلف قسم کے کیمیائی مواد چھوڑتا رہتا ہے۔ جنہیں ''ہارون'' کہتے ہیں۔ یہ ہارمونز دوسرے غدودوں سے خارج ہونے والے ہارمونز کی شرح مقرر کرتے ہیں۔ مثلاً غدہ ہورقیہ، غدہ برگردہ، اور جنسی غدود۔ غدہ نخامیہ ایک اور ہارمون بھی خارج کرتا ہے۔ جو ہماری جسمانی نشوونما میں اہم حصہ لیتا ہے۔ یہاں ہم اس کا ذکر کریں گے۔

جن لوگوں کا قد چھوٹا رہ جاتا ہے ان کے جسم میں اسی ہارمون کی کمی ہوتی ہے۔ بہت زیادہ لمبے آدمیوں کے جسم میں اس کی مقدار ضرورت سے زیادہ ہوتی ہے۔

ان لوگوں کی نشوونما ٹھیک وقت پر بند نہیں ہوتی۔ اور وہ بڑھتے چلے جاتے ہیں۔

نشوونما سے تعلق رکھنے والے اس ہارمون پر کولمبیا یونیورسٹی کے ڈاکٹر پی۔ ای۔ سمتھ نے ۱۹۲۵ء میں نئی تحقیقات کیں۔ انہوں نے تجربہ گاہ میں سفید چوہوں کا غدہ نخامیہ الگ کرنے کا ایک سادہ طریقہ ایجاد کیا۔ انہوں نے تالو سے ایک باریک سوراخ کر کے غدہ نخامیہ کی بافت چوس کر باہر نکال لی۔ اس کے بعد چوہوں کی نشوونما رک گئی۔

اس سے چار سال قبل کیلی فورنیا یونیورسٹی کے ایچ۔ ایم۔ ایونز اور جے۔ اے لونگ نے چوہوں کے جسم میں غدہ نخامیہ کی رطوبت داخل کی تو وہ ''دیوقامت'' بن گئے۔ بعد میں یہ بھی پتا چلا کہ غدہ نخامیہ نکالنے کے بعد اگر یہ رطوبت داخل کر دی جائے تو نہ صرف نشوونما معمول پر آ جاتی ہے۔ بلکہ اس سے آگے بھی نکل جاتی ہے۔

اب یہ کیسے معلوم ہو جائے کہ ان جانداروں کے وزن میں پیدا ہونے والا اضافہ ان کی نشوونما کی بدولت ممکن ہوا ہے۔؟ جسم میں پانی یا چربی بڑھنے سے بھی تو وزن بڑھ سکتا ہے۔ صحیح نشوونما میں خلیے تقسیم ہوتے جاتے ہیں۔ اور پانی اور نمک کی نسبت سے جسم میں بافتی پروٹین کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ جب ان چوہوں کے جسم کا جائزہ لیا گیا تو معلوم ہوا کہ وہ واقعی اسی طرح بڑھے تھے۔ بلکہ جیسے جیسے ان کی بافتی پروٹین میں اضافہ ہوا۔ ان کی چربی کم ہوتی چلی گئی۔ گویا نئی بافت کے لیے اسی چربی نے توانائی فراہم کی۔

اس کے بعد ڈاکٹر ایچ۔ ایم۔ ایونز اور ڈاکٹر سی۔ ایچ۔ لی جو ہنوز کیلی فورنیا یونیورسٹی میں کام کر رہے تھے۔ گائے کے غدہ نخامیہ سے وہ خاص ہارمون جدا کرنے میں کامیاب ہو گئے جو نشوونما کے لیے ذمہ دار ہے۔ جب اسی پروٹینی مادے کی نہایت خفیف مقدار ان چوہوں کے جسم میں داخل کی گئی جو پورا بڑھ چکے تھے۔ تو عجب ڈرامائی نتیجہ دیکھنے میں آیا۔ جب ایک چوہیا کے جسم میں یہ مادہ ایک ملی

گرام روزانہ کے حساب سے داخل کیا گیا۔تو دس دن میں اس کے وزن میں دس گرام کا اضافہ ہوگیا۔چوہے کو اتنی ہی فربہی حاصل کرنے کے لیے اس مادے کی نہایت مختصر مقدار درکار ہوئی۔

اس سے اندازہ ہوتا ہے۔کہ یہ مادہ نشوونما میں اضافہ کرنے کی کیسی غیر معمولی صلاحیت رکھتا ہے۔

ہمیں نشوونما کے لیے غذا کی ضرورت پڑتی ہے۔لہذا یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ اس نخامیہ ہارمون اور ہماری غذا میں کیا تعلق پایا جاتا ہے۔پہلا سوال یہ ہے کہ کیا اس ہارمون سے جانور کی بھوک بڑھ جاتی ہے۔اور وہ زیادہ غذا کھانے کی وجہ سے زیادہ تیزی سے بڑھتا ہے۔؟یا اس کا جسم غذا تو پہلی جیسی ہی لیتا ہے۔لیکن اسے بہتر طور پر استعمال کرنے لگتا ہے۔ان دونوں سوالات کا جواب تجربوں کی مدد سے دینے کے لیے یہ ضروری ہے۔کہ غذا پر قابو رکھا جائے۔اس کی کیا ترکیب ہے؟

اس کے دو طریقے ہیں۔ایک محدود غذا کا اور دوسرا دہری غذا کا۔پہلے طریقے میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ ایک چوہا ایک دن میں معمول کے مطابق کتنی غذا کھاتا ہے۔اور اپنا جسمانی وزن برقرار رکھتا ہے۔۔اسکے بعد سب چوہوں کو وہی غذا دی جاتی ہے خواہ انہیں ہارمون دیا جارہا ہو یا نہیں ہر روز یہ دیکھا جاتا ہے کہ ہر چوہے نے اپنے حصے کی پوری غذا کھائی ہے یا نہیں۔دہری غذا کے طریقے میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ چوہے ہارمون کے بغیر کسی ایک دن کتنی غذا کھاتے ہیں۔اگلے دن دوسرے چوہوں کو اتنی ہی غذا ہارمون کے ساتھ دی جاتی ہے۔اس طرح ہارمون لینے والے چوہے ایک دن پیچھے رہتے ہیں۔لیکن منتخب کردہ عرصے میں دونوں گروہوں کے چوہے برابر غذا کھاتے ہیں۔

نخامیہ مادے کے ساتھ جو تجربات کیے گئے۔دونوں طریقوں میں غذا پر قابو رکھا گیا۔طریقہ خواہ کوئی بھی رہا،نتیجہ ایک ہی نکلا۔غذا ایک ہی رکھی گئی۔لیکن یہ دیکھا

گیا کہ ہارمون دینے سے نشوونما میں غیر معمولی اضافہ ہوا۔ اس عجیب وغریب تجربے سے یہ حیرت انگیز انکشاف ہوا کہ نکامیہ ہارمون سے متعلقہ جانور زیادہ غذا نہیں کھاتا بلکہ جسم میں اسی غذا کو نشوونما کے لیے بہتر طور پر استعمال کرنے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔اس کا کیا مطلب ہے؟

کسی انجن کی استعداد کا اندازہ اس بات سے لگایا جاتا ہے کہ اس پر کتنا ایندھن خرچ ہوتا ہے۔اور اس سے کتنی حرارت ضائع ہوتی ہے۔ یہ ضائع شدہ حرارت کوئی کام نہیں کرتی۔فرض کیجئے ایک گیلن ایندھن میں توانائی کے ایک ہزار حرارے موجود ہیں۔یعنی اس ایندھن میں اتنی مخفی توانائی پائی جاتی ہے۔اگر اس ایندھن کے جلانے سے ہمیں پانچ سو حرارے کام کی صورت میں اور پانچ سو حرارت کی صورت میں حاصل ہوتے ہیں تو ہم کہیں گے کہ انجن کی استعداد پچاس فی صد ہے۔

ہمارے جسم میں نئی بافتوں کی تعمیر کا کام حیاتیاتی طور پر ہوتا ہے۔جس کے لیے توانائی اس غذا سے آتی ہے جو ہم کھاتے ہیں۔اگر ہم زیادہ حرارے اس کام کے سلسلے میں استعمال کرسکیں۔اور کم حرارے حرارت کی شکل میں خرچ کرسکیں۔تو ہماری جسمانی مشین کی استعداد زیادہ ہو جاتی ہے۔نشوونما کا یہ ہارمون ہمارے جسم میں یہی صلاحیت پیدا کرتا ہے۔

جب چوہے کے جسم میں اس ہارمون کا انجکشن لگایا جاتا ہے تو چند دلچسپ تبدیلیاں مشاہدے میں آتی ہیں۔جن کا تعلق اسی استعداد سے ہوتا ہے۔سب سے پہلے تو اس کے پیشاب میں نائٹروجن ضائع ہونے میں کمی ہو جاتی ہے۔نائٹروجن ہر امینو ترشے کا جز ہے۔اس لیے پروٹین کا جز بھی ہے۔

جیسے جیسے نئی پروٹین پیدا ہوتی ہے۔ہمارے جسم میں زیادہ نائٹروجن جمع ہونے لگتا ہے۔اور پیشاب میں کم نکلتا ہے۔چربی جگر تک جاتی اور وہاں جل کر ہماری نشوونما کے لیے توانائی مہیا کرتی ہے۔اس کا ثبوت یہ ہے کہ خون میں چربیلے ترشوں کی

مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اور جسم میں چربی کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ شکر ایک اور ایندھن ہے جس سے ہمیں توانائی حاصل ہوتی ہے۔ جب نشوونما والے ہارمون کا انجکشن لگایا جاتا ہے تو خون میں شکر کی مقدار پہلے تو بڑھتی ہے اور جب اسے ہماری بافت استعمال کر لیتی ہے۔ تو یہ مقدار کم ہو جاتی ہے۔ بافتیں امینو ترشوں کو کھینچ کر پروٹین میں تبدیل کرتی ہیں۔ اس لیے خون میں ان ترشوں کی مقدار بھی کم ہو جاتی ہے۔ نشوونما میں اضافہ کرنے والے اس نخامیہ ہارمون کے متعلق یہ حقائق معلوم کرنے کے لیے ان تجربات کی ضرورت پڑی جن میں غذا کی لگی بندھی مقدار دی گئی۔

اب ہم ایک اور اہم نظام کا جائزہ لیتے ہیں۔ جو زیر عرشہ میں غدہ نخامیہ کے اوپر کارفرما رہتا ہے۔ اس کا تعلق غذا کی استعداد کی بجائے اس میں باقاعدگی پیدا کرنے سے ہے۔

ہماری غذا مقدار پر دو مختلف چیزیں اثر انداز ہوتی ہیں۔ بھوک اور اشتہا۔ بھوک وہ تکلیف دہ احساس ہے جو ہمیں اپنے پیٹ میں محسوس ہوتا ہے۔ کھانے کے تین گھنٹے یا اس سے زیادہ عرصہ بعد یہ احساس پیدا ہوتا ہے۔ جب بھوک شدت اختیار کرتی ہے۔ تو ہمیں اپنے پیٹ میں اینٹھن سی محسوس ہوتی ہے۔ جس کی لہریں چند منٹ جاری رہتی ہیں۔ پھر غائب ہو جاتی ہیں۔ اور کچھ دیر بعد دوبارہ عود کر آتی ہیں کھانے کھانے سے بھوک کا احساس مٹ جاتا ہے۔ اشتہاء قطعی دوسری چیز ہے جسے ہم غذا کی خواہش تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ بڑا پیچیدہ احساس ہے جو غذا کو دیکھ کر یا اس کی خوشبو سونگھ کر پیدا ہوتا ہے۔ بعض اوقات غذا کے خیال سے بھی اشتہاء پیدا ہو جاتی ہے۔

اشتہاء بھوک کے بغیر اور بھوک اشتہاء کے بغیر موجود ہو سکتی ہے۔ جن لوگوں کو غذا کی ضرورت رہتی ہے۔ اور جنہوں نے بھوک کی اینٹھن محسوس کی ہے وہ اشتہاء سے

یونیورسٹی میں بہتر طور پر دہرائے۔ انہوں نے کبھی ہدرنگٹن اور رینسن کی طرح فربہ چوہے تیار کیے البتہ انہوں نے زیر عرشہ اتنے بڑے زخم پیدا نہیں کیے۔ نہ ہی ان چوہوں میں اتنی سستی پیدا ہوئی۔ اس بار کچھ ایسی چیزیں نظر آئیں۔ جو ہدرنگٹن اور رہنسین نے نہیں دیکھی تھیں۔ یعنی یہ چوہے آپریشن کے بعد بہت زیادہ مقدار میں غذا کھانے لگے۔ بعض نے تو ہوش میں آنے سے پہلے ہی کھانا شروع کر دیا۔

بروبک اور ان کے ساتھیوں نے دیکھا کہ چوہوں میں یہ بے اندازہ بھوک اس وقت پیدا ہوئی جب زخم (جو بہت چھوٹا تھا) زیر عرشہ کے زیریں وسطی حصے میں واقع تھا۔ ان چوہوں کو جتنی غذا بھی دی جاتی تھی۔ وہ سب کھا جاتے تھے۔ یہ غذا ان کی ضرورت سے یقیناً زیادہ تھی۔ پہلے اگر وہ سو گرام غذا کھاتے تھے۔ تو اب پانچ چھ سو گرام کھانے لگے۔ اس کے بعد عجیب مشاہدہ ہوا۔

جب ان کی غذا معمول کے مطابق کر دی گئی تب بھی ان کی صحت ٹھیک رہی اور وزن کم نہ ہوا یعنی غذائی توانائی استعمال کرنے کے طریقے میں کوئی فرق نہ آیا۔

حالانکہ ان چوہوں کے طریقے میں تبدیلی پیدا ہو گئی تھی۔ جنھیں نشوونما والا ہارمون دیا گیا تھا۔ ان کی اشتہا میں زبردست اضافہ ہو گیا۔ اور وہ کھا کھا کر موٹے ہو گئے۔ بالکل اس آدمی کی طرح جو ضرورت سے زیادہ غذا کھا کر فربہ ہو جاتا ہے۔

ان دلچسپ تجربات سے ماہرین اس نتیجے پر پہنچے کہ زیر عرشہ کے نچلے وسطی حصے میں کچھ جگہ ایسی ہوتی ہے۔ جس کا تعلق اشتہا کو قابو میں رکھنے سے ہوتا ہے۔ کیا اس کا یہ مطلب ہے کہ دماغ کا کوئی حصہ اشتہا کو تحریک کرتا ہے۔ لیکن اسے یہ درمیانی حصہ عام طور سے قابو میں رکھتا ہے۔ اگر ایسا ہے تو وہ وسطی حصے کے تباہ ہونے سے یہ "مرکز اشتہا" آزاد ہو جائے گا۔ اور غیر معمولی اشتہا پیدا کرنے کا سبب بنے گا۔

مزید تحقیقات سے اس خیال کو تقویت پہنچی ہے۔ ڈاکٹر بروبک کے ساتھ کام کرنے والے ایک ہندوستانی ماہر عضویات ڈاکٹر آنند نے زیر عرشہ کے پہلو میں زخم

پیدا کیا تو چوہوں نے غذا کھانی قطعی ترک کردی۔انہیں زندہ رکھنے کے لیے ان کے معدے میں نالی ڈالنی پڑی۔خود انہوں نے کچھ نہ کھایا۔

ان کی اشتہا بالکل ختم ہوگئی۔جن چوہوں کے معدے میں نالی سے غذا نہ پہنچائی گئی وہ مر گئے۔ڈاکٹر آنند کے تجربات سے یہ بات بھی ظاہر ہوئی کہ زیر عرشہ کے وسطی مرکز کو برقی تحریک دینے سے چوہوں کی غذا کم ہوگئی۔لیکن پہلو کے حصے کو تحریک دینے سے وہ زیادہ غذا کھانے لگے۔

اس طرح اشتہا کی ابتداء کے متعلق صورت حال واضح ہونے لگی۔دماغ کے زیر عرشہ میں یہ وہ ''مراکز'' ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کر کے اشتہا (غذا کی خواہش)اور سیری (یہ احساس کہ آپ کافی کھا چکے ہیں۔)کے درمیان توازن قائم رکھتے ہیں۔اگر کسی وجہ سے ان میں کوئی مرکز اپنا توازن کھو دیتا ہے تو اشتہا کم یا زیادہ ہو جاتی ہے۔اور لوگ دبلے یا فربہ ہو جاتے ہیں۔

ہارورڈیونیورسٹی کے ڈاکٹر جین میئر کا خیال ہے کہ ان ''مراکز'' پر خون میں موجود شکر کی مقدار کا براہ راست اثر پڑتا ہے۔خون کا کوئی مادہ ان کو یقیناً ابھارتا دباتا ہے ۔خون کی شکر کا تخیل درست معلوم ہوتا ہے۔جس طرح ہمارے گھروں میں تپش قرار کمرے کے درجہ حرارت کے مطابق بھٹی کو خود بخود چلاتا بند کرتا رہتا ہے اسی طرح میئر کی رائے میں اشتہا کو قابو میں رکھنے والے یہ مراکز خود بخود کام کرتے ہیں۔اور ہماری اشتہا کو کم یا زیادہ کرتے رہتے ہیں۔اسی لحاظ سے غذا کی وہ مقدار کم زیادہ ہوتی رہتی ہے۔ جو ہم کھاتے ہیں۔قدرت نے ہمارے خون میں شکر کی ایک سطح رکھی ہے۔ جیسے ہی شکر کی مقدار اس سطح سے اوپر نیچے ہوتی ہے ۔یہ مرکز تدارک کرتے ہیں۔

تقریباً تریسٹھ سال گزرے ویانا کے ڈاکٹر ایلفریڈ فرولخ کے دفتر میں ایک لڑکا آیا جو بہت زیادہ موٹا ہوتا جارہا تھا۔چربی اس کے سینے اور پچھلے حصے پر اس کثرت سے

جمع ہو رہی تھی۔ کہ وہ وقت گزرنے کے ساتھ مرد کے مقابلے میں عورت زیادہ معلوم ہوتا تھا۔ ڈاکٹر فرولک نے معلوم کیا کہ اس کے دماغ کی جڑ میں غدہ نخامیہ پر ایک رسولی پیدا ہوگئی ہے۔ وہ کھانا بھی بہت زیادہ کھاتا تھا۔ فرالک اسی نتیجے پر پہنچا کہ فربہی اس رسولی کی وجہ سے ہی پیدا ہو رہی ہے۔ اب ہمیں ان تحقیقات کے نتیجے میں جن کا ذکر میں اوپر کر چکا ہوں۔

یہ معلوم ہوا ہے کہ انسان محض اس وجہ سے زیادہ کھاتا ہے کہ اس کے زیر عرشہ کا کچھ حصہ ضائع ہو جاتا ہے۔ یہی وہ حصہ ہے۔ جو ہمیں بتاتا ہے کہ ہم کافی غذا کھا چکے ہیں۔ اور اب ہمیں ہاتھ روک لینا چاہیے۔ لڑکے کی زنانہ صورت شکل کی وجہ غالباً یہ تھی کہ غدہ نخامیہ سے زنانہ ہارمون زیادہ مقدار میں خارج ہو رہے تھے۔

غدہ نخامیہ بڑھنے کے بعد نیچے کی طرف اس لیے نہیں پھیلتا کہ ہڈی حائل ہو جاتی ہے۔ اوپر کی طرف ہی بڑھتا جاتا ہے۔ اور زیر عرشہ پر جو اس کے اوپر واقع ہوتا ہے۔ دباو بڑھتا جاتا ہے۔ اور زیر عرشہ پر جو اس کے اوپر واقع ہوتا ہے۔ دباو بڑھتا جاتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مریض کو بے تحاشا بھوک لگتی ہے۔ اور اس کی چربی میں اضافہ ہوتا چلا جاتا ہے۔ بیماری کی وجہ سے قدرتی طور پر زیر عرشہ میں زخم پیدا ہوگیا۔ بالکل اسی طرح کا جیسے محققین برقیروں سے ڈالتے ہیں۔ ہدرنگٹن۔ رینس، بروبک ٹیپر مین اور لونگ کے تجربات کے بغیر صحیح صورت حال کبھی معلوم نہ ہوتی۔

ڈاکٹر برنارڈو ہاوسے نے ارجن ٹائن میں یہ معلوم کیا کہ اگر ذیابیطس زدہ کتے کا غدہ نکامیہ نکال دیا جائے تو اسے ذیابیطس سے نجات مل جاتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ تندرست حیوان کا غدہ نخامیہ نکال دیا جائے تو اسے بھوک لگنی بند ہو جاتی ہے۔ ممکن ہے ہاوسے تجربہ اس لیے کامیاب رہا کہ کتے نے کھانا بند کر دیا۔ اگر ہاوسے اس امکان پر غور نہ کرتا اور اس پر قابو نہ پاتا کہ کتوں کو غذا کو بھی ملتی رہی۔ اور غدہ نخامیہ نکال دیا جائے تو انہیں ذیابیطس سے بھی نجات مل گئی۔ ڈاکٹر لونگ اور لوکنز

نے یہ بھی ثابت کیا کہ غدہ بر گردہ نکالنے سے بھی جانوروں کو ذیابطیس سے نجات مل جاتی ہے۔لیکن یہ جانور بھی کھانا چھوڑ دیتے ہیں۔

پس کسی بھی سائنس داں کو کوئی تجربہ کرنے سے قبل بعض ایسی چیزوں کا خیال کرنا پڑتا ہے جو پورے تجربے پر قابو رکھیں۔نتائج مرتب کرتے وقت بھی اسے سوچنا پڑتا ہے۔اسے اپنے آپ سے پوچھنا پڑتا ہے۔کیا ان نتائج کی تشریح صحیح ہے۔یا ہمیں صرف ذیلی اثر دیکھ رہا ہوں جس کا میری تشریح سے کوئی تعلق نہیں۔؟" تحقیقات میں ان امکانات کا جائزہ لینے کے لیے بہترین تخیل اور حد درجہ ذہانت کی ضرورت پڑتی ہے۔

چوتھا باب

غیر متوقع انکشافات

جب کوئی محقق کسی سوال کا جواب معلوم کرنا چاہتا ہے تو تحقیقات کا سلسلہ شروع ہو جاتا ہے ۔اسکے بعد جو تجربات کیے جاتے ہیں۔ان کا مقصد اس سوال کا جواب مہیا کرنا ہوتا ہے ۔تاہم کبھی کبھی محقق سائنس داں کوئی ایسی چیز بھی دریافت کر لیتا ہے ۔جو اس کے وہم وگمان میں بھی نہیں ہوتی اور بعض اوقات اتفاقیہ طور پر کی گئی ۔ یہ دریافتیں اس کے منتہائے نظر کے برابر یا اس سے بھی زیادہ اہم ثابت ہوتی ہیں ۔سائنس داں کو ان غیر متوقع نتائج کے لیے ہمیشہ تیار رہنا چاہیے۔اور انہیں غلطیاں'' سمجھنے کی بجائے ان کی اصل اہمیت جاننے کی کوشش کرنی چاہیے۔

یہ غیر متوقع دریافتیں ایک لفظ ''سیرنڈ پٹی'' کی تعبیر ہیں۔اس لفظ کی تاریخ دلچسپ ہے ۔وہ عربی لفظ ''سراندیپ'' سے نکلا ہے جو لنکا کا پرانا نام ہے ۔سراندیپ کا تعلق بھی سنسکرت کے دو قدیم الفاظ ''سمہالا'' اور دویپ'' سے ہے ۔''سمہالا'' کے معنی سنگھالی یا سنہالی کے ہوتے ہیں جو لنکا کی زبان ہے اور دویپ جزیرے کو کہتے ہیں۔ اس طرح یہ لفظ جزیرہ لنکا کے لیے وضع کیا گیا تھا۔برطانوی ناول نگار ہوریس والپول نے ایک کہانی ''سراندیپ کے تین شہزادے'' کا حوالہ دیتے ہوئے ۔یہ لفظ گھڑا۔یہ شہزادے دوران سفر میں محض اتفاقیہ طور پر وہ چیزیں دریافت کرتے رہے ۔جو ان کا منتہا نہیں ہوتی تھیں ۔

اس ابتدا کے بعد وال پول کا وضع کردہ یہ لفظ عام طور پر سے استعمال ہونے لگا۔

تحقیقات کے دوران میں بہت سی چیزیں غیر متوقع طور پر دریافت ہوتی رہی ہیں ۔اس کی ایک دلچسپ مثال وٹامن کے ہے جسے ڈنمارک کے حیاتی کیمیا کے ایک ماہر ہنرک ڈیم نے دریافت کیا تھا۔یہ کہانی کوپن ہیگن میں ۱۹۲۸ء کے لگ بھگ شروع ہوئی۔ڈیم کو چربی جیسے ایک مادے کولسٹرول سے دلچسپی پیدا ہوئی ۔ جو

مکھن، انڈوں اور بعض ایسی ہی دوسری اشیاء میں پایا جاتا ہے۔ وہ ہمارے خون میں گردش کرتا ہے۔ اور شاید ہماری شریانوں کو سخت کر دیتا ہے۔ اسی وجہ سے محققین اس سے دلچسپی لے رہے ہیں ڈاکٹر ڈیم یہ جاننا چاہتا تھا۔ کہ جانور جسم میں موجود دوسرے کیمیائی اجزا کی مدد سے خود کولسٹرول بناتے ہیں۔ یا نہیں، خواہ ان کی غذا میں کولسٹرول موجود نہ ہو۔

ڈاکٹر ڈیم نے اپنے تجربات کے لیے مرغی کے چوزے استعمال کیے اور انہیں چربی سے پاک غذا دی۔ وہ ان کے خون میں کولسٹرول کا ارتکاز جانچنا چاہتا تھا۔ اور اس کا تقابل ان چوزوں سے کرنا چاہتا تھا۔ جنہیں وہ غذا دی گئی تھی۔ لیکن اس میں چربی شامل تھی۔ ڈاکٹر ڈیم نے قطعی مصنوعی غذائیں استعمال کیں۔ جو دودھ کی پروٹین، شکر، بناتاتی تیل، معدنیات اور جانے پہچانے حیاتین سے تیار کی گئی تھیں۔

ڈاکٹر ڈیم کو ان تجربات کے دوران میں ایک عجیب وغریب چیز نظر آئی۔ جن چوزوں کی غذا میں کولسٹرول شامل نہیں تھا۔ ان کی جلد، پٹھوں اور دوسرے اعضاء میں جریان خون پیدا ہو گیا۔ حالانکہ مصنوعی غذا میں تمام جانے پہچانے حیاتین اور دوسرے غذائی اجزا شامل کر دیے گئے تھے۔

جلد ہی یہ معلوم ہو گیا کہ ان چوزوں کے خون میں معمول کے مقابلے میں چکتے کم پڑتے تھے۔ یہ بھی معلوم تھا کہ غذا میں وٹامن سی کم ہو تو اسقربوط کا مرض لاحق ہو جاتا ہے اور خون آسانی سے بہہ نکلتا ہے۔

لہذا ڈاکٹر ڈیم نے ان چوزوں پر خالص وٹامن سی آزمایا۔ لیکن اس سے بھی خون نہیں رکا۔ وہ یہ بھی جانتا تھا کہ اس کی وجہ صرف کولسٹرول سے خالی غذا نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ اس نے اپنے تجربات سے بالکل ثابت کر دیا تھا۔ کہ چوزے ضرورت کا کولسٹرول خود تیار کر لیتے ہیں۔ لہذا اس کے اصل سوال کا جواب مل گیا۔

اس کے بعد ڈاکٹر ڈیم نے گیہوں اور مچھلی کا تیل آزمایا جو وٹامن اے۔ ڈی

حیاتی کیمیا کے دو ماہرین ڈاکٹر ڈوائزی اور فیزر نے جو ریاست ہائے متحدہ امریکہ کی دو مختلف تجربہ گاہوں میں مصروف تحقیق تھے۔اس وٹامن کے سالمے کی بناوٹ صحیح صحیح معلوم کی اور یہ پتا چلایا کہ اس کا تعلق کیمیائی مرکبات کے ایک خاص گروہ سے ہے جنہیں اب مصنوعی طور پر تیار کیا جارہا ہے۔ان میں جریان خون کو بند کرنے کی صلاحیت وٹامن ''کے'' سے بھی زیادہ پائی جاتی ہے۔

وٹامن ''کے'' کس طرح کام کرتا ہے؟۔یہ مسئلہ بھی ایک حد تک حل کیا جا چکا ہے ۔خون میں ایک پروٹین حل شدہ حالت میں پائی جاتی ہے۔اسے ''فائبر نیوجن '' کہتے ہیں۔جب خون بند ہوتا ہے۔تو فائبر نیوجن کے چھوٹے چھوٹے سالمے مل کر طویل سلسلوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ان کی سوئی جیسی قلمیں بن جاتی ہے۔ جنہیں ''فائبرین'' کہتے ہیں۔وہی مل کر جیلی کی شکل کی گتھی یا چکتہ بناتے ہیں۔حل شدہ فائبر نیوجن سالمے مل کر غیر حل شدہ فائبرین میں اس وقت تک تبدیل نہیں ہو سکتے جب تک خون کا ایک اہم جز میسر نہ آئے۔جسے ''پروتھروبین'' کہتے ہیں۔ یہ مادہ جگر میں تیار ہوتا ہے۔اور وہاں سے خون میں آتا ہے۔ڈاکٹر ڈیم نے معلوم کیا کہ جن چوزوں کے جسم میں وٹامن ''کے'' کم تھا۔ان کے خون میں پروتھرومبین کی مقدار بھی بہت کم تھی ۔اس لیے اس میں چکتے نہیں پڑے ۔جب ان کی غذا میں وٹامن ''کے'' شامل ہو گیا۔تو ان کے خون میں پروتھرومبین کی مقدار بھی بڑھ گئی۔ اور اس میں معمول کے مطابق چکتے پڑنے لگے۔

تحقیقات سے پتا چلا ہے کہ وٹامن ''کے'' کے اس اثر کے لیے جگر کا صحت مند ہونا ضروری ہے۔اگر متاثرہ چوزوں کے خون میں یہ وٹامن براہ راست شامل کر دیا جائے تو اس میں پروتھرومبین کی مقدار نہیں بڑھتی۔اس کے علاوہ نیویارک کے کچھ ڈاکٹروں نے ثابت کر دکھایا کہ جن کتوں کے جگر نکال لیے گئے تھے۔انہیں وٹامن ''کے'' دیا گیا۔تو ان کے خون میں پروتھرومین کی مقدار نہیں بڑھی۔البتہ جگر موجود

ہو تو اس مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ ہماری غذا کے ساتھ جتنا وٹامن ''کے'' ہمارے جسم میں داخل ہوتا ہے۔وہ چھوٹی انتڑی سے اخذ ہو کر خون کے ذریعے جگر میں پہنچتا ہے۔اور وہاں کسی طرح خون کو روکنے والا مادہ پروتھرومبین تیار کرنے میں جگر کی مدد کرتا ہے۔

ڈاکٹر ڈیم کا وٹامن ''کے'' دریافت کرنا اور پھر یہ معلوم کرنا کہ وہ پروتھرومبین کی تیاری میں مدد دیتا ہے۔انہوں نے عضویات اور طب دونوں پر اہم اثرات مرتب کیے ہیں۔ہم یہاں چند مثالیں پیش کریں گے۔

بعض لوگوں کی جلد اور آنکھیں زردی مائل ہو جاتی ہیں۔یہ صورت ''یرقان'' کہلاتی ہے۔اور اس وقت پیدا ہوتی ہے۔جب ہماری بافتوں میں ہیوگلوبین کی شکست و ریخت جمع ہو جاتی ہے۔ہیموگلوبین خون کے سرخ ذرات کی رنگت کو کہتے ہیں۔جو آکسیجن لے جاتی ہے۔یہ اجزاء عام طور سے جگر سے گزر کر بہت یا صفرا کے ساتھ انتڑی میں پہنچتے ہیں۔اگر کسی وجہ سے خون کے سرخ ذرات بہت زیادہ تعداد میں ضائع ہو جائیں۔یا جگر سے صفر آزادی سے انتڑی میں نہ پہنچ سکے تو ہماری بافتوں میں زردی سرایت کرتی جاتی ہے۔اور ہمیں یرقان ہو جاتی ہے۔

سرجنوں کو عرصہ دراز سے یہ بات معلوم ہے۔کہ یرقان کے مریض آپریشن کی تاب نہیں لاتے۔جب ان کی بافتیں کاٹی جاتی ہیں۔تو ان کا خون نہیں رکتا۔ماضی میں ایسے بہت سے مریض آپریشن کے دوران میں مر چکے ہیں۔لیکن وٹامن کے کی دریافت کے بعد یہ خطرہ بہت کم ہو گیا ہے۔

وٹامن ''کے'' ایک چکنا مادہ ہوتا ہے۔دوسری چکنائیوں کی طرح اسے انتڑی سے اس وقت تک جذب نہیں کیا جا سکتا جب تک صفرا موجود نہ ہو۔اگر جگر سے انتڑی تک جانے والے صفرا کے راستے بند ہو جائیں۔تو انتڑی میں صفرا نہیں پہنچے گا۔اور وٹامن ''کے'' جو غذا کے ساتھ جائے گا یا جسے انتڑی کے بیکٹریا تیار کریں گے۔وہ

انتڑی سے جذب ہو کر جگر تک نہیں جائے گا۔ اس وجہ سے جگر وٹامن کے تیار کرنا بند کر دیتا ہے اور خون میں جمنے کی صلاحیت باقی نہیں رہتی۔ آج کا معالج جب یرقان یا صفرا کے کسی مریض کو دیکھتا ہے تو وہ اس وقت تک آپریشن کی رائے نہیں دیتا۔ جب تک اس کے خون میں پروتھرومبین کی مقدار کا تعین نہ کر لے۔ اور وٹامن ''کے'' کے انجکشن لگا کر خون میں رکنے اور بند ہونے کی صلاحیت پیدا نہ کر لے۔ اس کے بعد اسے اطمینان ہو جاتا ہے۔ کہ اب اس کا مریض آپریشن کے دوران میں جریان خون کا شکار نہیں ہو گا۔

بعض اوقات شیر خوار بچے جن کی عمر چند دن ہوتی ہے۔ جریان خون کا شکار ہو جاتے ہیں۔ کیونکہ ان کے خون میں پروتھرومبین کی مقدار کم ہوتی ہے۔ وٹامن ''کے'' سے یہ مقدار معمول پر آ جاتی ہے۔ بظاہر صفرا کے اخراج یا ان کے جگر میں کوئی خرابی نہیں ہوتی۔ خرابی اس وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ کہ ان کی انتڑیوں میں بیکٹر یا کم ہوتے ہیں۔

سائنس دانوں نے معلوم کیا ہے۔ کہ ہماری انتڑیوں میں بیکٹر یا ہوتے ہیں۔ جو ہمارے لیے وٹامن ''کے'' تیار کرتے رہتے ہیں۔ اس طرح ہماری ضرورت کسی حد تک پوری ہو جاتی ہے۔ باقی ضرورت غذا سے پوری ہوتی ہے۔ نوزائیدہ بچوں کی آنتوں میں پیدائش کے چند روز بعد تک یہ بکٹیریا پیدا نہیں ہوتے۔ ان کے جسم میں وٹامن ''کے'' کی جو تھوڑی بہت مقدار موجود ہوتی ہے۔ وہ انہیں پیدائش سے پہلے اپنی ماں سے ملتی ہے۔ یا بعد میں اس کے دودھ سے حاصل ہوتی ہے۔ اگر وٹامن ''کے'' کی جو تھوڑی بہت مقدار موجود ہوتی ہے۔ وہ انہیں پیدائش سے پہلے اپنی ماں سے ملتی یا بعد میں اس کے دودھ سے حاصل ہوتی ہے۔ اگر وٹامن ''کے'' اس طرح مناسب مقدار میں بچے کو نہ ملے تو اس کے جسم میں جریان خون کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے۔ اسی لیے آج کے ماہرین حاملہ عورتوں کو وٹامن ''کے'' کی اضافی مقدار

دینے کے حق میں ہیں۔ اس طرح بچوں میں جریان خون کے رجحان کو روکا جا سکتا ہے۔

بعض اوقات سلفا دواوں اور پنسلین کے زیادہ استعمال سے خاص طور سے ان مریضوں میں جن کی عمر کم ہو یا زیادہ غذا نہ کھاتے ہوں، انتڑیوں کے یہ کارآمد بیکٹیریا تلف ہو جاتے ہیں۔ اگر وٹامن ''کے'' کافی مقدار میں انہیں نہ دیا جائے تو ان کے جسم میں اس کی کمی واقع ہو سکتی ہے۔ کیونکہ بیکٹیریا اسے تیار نہیں کرتے۔ جب ڈاکٹروں نے بظاہر تندرست لوگوں میں یہ علامات دیکھیں تو وہ بڑے پریشان ہوئے۔ پھر کسی نے ان کا تعلق وٹامن ''کے'' سے ڈھونڈ نکالا۔ اب اگر ایسا ہوتا ہے تو وٹامن ''کے'' کے انجکشن صورت حال کو خراب ہونے سے بچا لیتے ہیں۔

دریافت کی ایک اور کہانی وٹامن ''کے'' کے باب سے تعلق رکھتی ہے۔ وسکونسن یونیورسٹی کے ڈاکٹر کارل لنک نے بھی اسی قسم کے تجربات کیے اور ان کے نتائج ڈاکٹر ڈیم کے اخذ کردہ نتائج سے مل گئے۔ ڈاکٹر لنک مویشیوں کے جریان خون سے دلچسپی رکھتا تھا۔ اس سے پیدا ہونے والی ایک بیماری سب کے لیے معمابنی ہوئی تھی۔ وسکونسن کے کھیتوں پر ہر سال بہت سے مویشی اس مرض کا شکار ہو جاتے تھے۔ لنک بھی وہی کام کرتا تھا۔

ڈاکٹر لنک نے جلد ہی اس بیماری کا تعلق سڑی ہوئی میٹھی ترمل گھاس سے معلوم کر لیا۔ اس نے فوراً سڑی ہوئی گھاس کا جوہر تیار کیا۔ اور اسے تندرست گائے کے جسم میں داخل کیا تو اسے وہی بیماری پیدا ہو گئی۔ ڈاکٹر لنک کو یہ بھی معلوم ہوا کہ گائے کے خون میں پرتھرومبین کی مقدار کم ہو گئی۔۔۔ جیسا کہ وٹامن ''کے'' کم ہونے کی صورت میں ہوتا ہے۔ لنک نے سوچا کہ کیا ترفل میں۔۔۔۔ جس میں وٹامن ''کے'' افراط سے موجود ہوتا ہے۔ سڑ جانے کی وجہ سے کوئی ایسا مادہ پیدا ہو جاتا ہے جو وٹامن ''کے'' کی کمی پیدا کر دیتا ہے۔

اس سوال کا جواب معلوم کرنے کے لیے ڈاکٹر لنک نے تر فل سے نکالے ہوئے جوہر کو صاف کیا۔ اور آخر کار وہ اس سے ایک خالص مادہ جدا کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ جو مویشیوں، بعض دوسرے جانوروں اور خود انسان میں جریان خون کا مرض پیدا کرتا ہے۔ اس نے اس نئے مادے کا نام ''ڈائی کومرول'' رکھا اور اعلان کر دیا کہ مویشیوں کے جریان خون کا سبب معلوم کر لیا گیا ہے۔

یہ داستان یہاں ختم نہیں ہو جاتی کیونکہ یہی مادہ جو مویشیوں کے لیے اس قدر زہریلا تھا، انسان کے مفاد کے لے استعمال کیا گیا۔ لنک نے ثابت کیا کہ ڈائی کومرول وٹامن ''کے'' کی وہ صلاحیت ختم کر دیتا ہے۔ جس سے وہ جگر میں پروتھرومبین پیدا کرتا ہے۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ ڈائی کومرول کا وٹامن ''کے'' کے خلاف یہ اثر اسی وٹامن کی اضافی مقدار سے دور کیا جا سکتا ہے۔

یہ بڑی اچھی دریافت تھی۔ کیونکہ معالج اکثر اوقات جریان خون پیدا کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ خاص طور سے ان مریضوں میں جن کی شریانوں میں چھکتے پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ اور خون رکنے سے خطرہ پیدا ہو جاتا ہے۔ ڈائی کومرول کی دریافت سے قبل اس مقصد کے لیے صرف ایک دوا دستیاب تھی۔ یعنی ''ہپرین'' لیکن ڈاکٹر اسے استعمال کرنا پسند نہیں کرتے۔ اگر اس کی مقدار تھوڑی سی بھی زیادہ ہو جائے۔ تو پھر اتنا زیادہ خون بہنے لگتا ہے۔ کہ اسے قابو میں لانا مشکل ہو جاتا ہے۔ لیکن اب اگر ایسا اتفاق ہوتا ہے۔ تو وٹامن کے دے کر خون روکا جا سکتا ہے۔ اب ڈاکٹر زیادہ اعتماد کے ساتھ ایسے مریضوں کا علاج کر سکتے ہیں۔

صدر آئزن ہاور اور صدر (اس وقت سینٹر) جانسن کو بھی دل کے دوروں کے بعد ڈائی کومرول ہی دی گئی تھی۔ تاکہ ان کے قلب، دماغ یا پھیپھڑوں میں مزید چھکتے نہ پڑنے پائیں۔ شریانوں میں چھکتے پڑنے سے جو خطرہ پیدا ہو جاتا ہے۔ اسے اب ڈائی کومرول اور وٹامن ''کے'' دونوں کے معتدل علاج سے دور کیا جا سکتا ہے

۔ایک پچکاری میں ڈائی کومرول ہوتی ہے۔اور دوسری میں وٹامن ''کے'' تاکہ مریض موت وحیات کی کشمکش سے بچا رہے۔

لنک کی تجربہ گاہ میں ڈائی کومرول کی تیاری کے بعد معلوم کیا گیا کہ اس کے مہلک اثرات ایک اور طرح بھی انسان کے فائدے کے لیے استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ ڈائی کومرول سالمے میں تھوڑی سی مقدار ہی چوہوں کے لیے نہایت مہلک ثابت ہوئی۔اسے کھاتے ہی ان کے جسم میں وٹامن ''کے'' ختم ہو جاتا تھا۔اور وہ خون کے اندر ہی اندر بہہ جانے سے مر جاتے تھے۔لنک نے اپنے مخصوص مزاحیہ اندار میں اس کا نام ''وارفرین'' رکھ دیا۔اب اسے چوہوں کے لیے مہلک ترین زہر کا درجہ حاصل ہے۔لنک نے ''وارفرین'' کی اصطلاح ایک لمبے فقرے کے ابتدائی حروف ملا کر وضع کی یعنی ''وسکونس ایلومنی ریسرچ فاؤنڈیشن انکار پوریٹڈ۔۔'' وسکونسن یونیورسٹی میں اسی ادارے نے لنک کی تحقیقات کے اخراجات پورے کیے۔

یہ ہے ایک معمولی لیکن اہم دریافت کی دلچسپ داستان جو ڈنمارک کے ایک زیرک سائنس داں نے مرغی کے چوزوں کے سلسلے میں اور وسکونسن میں مویشیوں کے سلسلے میں ایک امریکی ڈاکٹر نے کی، بجائی صحت اور ازالہ امراض کے لیے وٹامن ''کے'' اور ڈائی کومرول کو ہمارے ہاتھوں میں وقوی حربوں کی حیثیت حاصل ہے۔تحقیقات میں اتفاقیہ دریافتوں کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔

پانچواں باب

بعض اوقات منزل جلد مل جاتی ہے۔

اعصابی خلیوں کا اپنا جسم ہوتا ہے جس میں سے ایک لمبی، دھاگے جیسی دم نکلی ہوتی ہے جسے ''ایکزون'' کہتے ہیں۔ بعض اوقات ان دمون کی لمبائی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ وہ خلیے کے جسم سے نکل کر ریڑھ کی ہڈی سے گزرتی ہوئی ٹانگ میں آتی ہے اور وہاں سے پیر کے تلوے کے ایک پٹھے میں پہنچ جاتی ہے۔ ہمارے اعصاب اصل میں ایکزون کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ وہ ان سے بنتی ہیں اور ہمارے پٹھوں، غدودوں اور دوسرے اعصابی خلیوں تک پہنچتی ہیں۔

ماہرین عضویات عرصے سے یہ جاننے کی فکر میں ہیں کہ ہماری رگوں اور اعصاب سے ہمارے جسم کے مختلف اعضا تک پیغامات کیسے پہنچ جاتے ہیں۔ اگر آپ نہایت قوی خردبین کی مدد سے رگوں کے آخری سروں کا مشاہدہ کریں تو آپ دیکھیں گے کہ کسی ایکزون اور متعلقہ عضو کے خلیوں کی سطح کے درمیان بہت تھوڑی جگہ باقی ہو گی کوئی بھی تحریک اس خلا کو عبور کر کے متعلقہ عضو تک کیسے پہنچتی ہے؟ کیا اس خلا کو بجلی عبور کرتی ہے؟ یا یہ ممکن ہے کہ اعصابی تحریک سے رگوں کے سروں پر کوئی ایسا کیمیائی مادہ پیدا ہو جاتا ہے جو متعلقہ عضو کے خلیوں کو متاثر کرتا ہے اور ہم وہ تبدیلیاں دیکھتے ہیں جو کسی بھی اعصابی تحریک کا نتیجہ قرار دی جاسکتی ہیں؟ جن دنوں امریکا میں خانہ جنگی ہورہی تھی، ایک مشہور فرانسیسی ماہر عضویات ڈاکٹر کلاڈ برنارڈ نے ایک تجربہ کیا جس سے اس کے ذہن میں یہ دوسری بات آئی۔ اس نے مینڈک استعمال کیے۔ ایک ٹانگ کے آخر میں اس نے بند لگا دیا تا کہ دوران خون کے ساتھ اس ٹانگ میں کچھ نہ آسکے۔ اس کے بعد اس نے مینڈک کی کمر کے نچلے حصے میں ایک مہلک زہر ''کریر'' کا ٹیکہ لگایا۔ یہ وہی زہر ہے جس میں جنوبی امریکا اور افریقہ کے غیر متمدن قبیلے برسوں سے اپنے تیر بجھاتے رہے ہیں۔ جیسے ہی یہ تیر کسی جانور

یہ تصور کہ رگوں کے سروں سے کیمیائی مادے خارج ہوتے ہیں جو اعصابی اثر پیدا کرتے ہیں۔ ایک تجربے سے قطعی صحیح ثابت ہو گیا جو گراز، آسٹریا میں ایسٹر کے موقع پر ۱۹۲۰ء میں ڈاکٹر اوٹو لوئی نے انجام دیا تھا۔ وہ اس وقت گراز یونیورسٹی میں فارماکولوجی کا پروفیسر تھا۔ اس سے قبل انگلستان آنے جانے کے سلسلے میں اس کی واقفیت کیمبرج اور لندن یونیورسٹی کے کچھ لوگوں سے ہوئی جو نظام اعصاب کے اس حصے کا مطالعہ کر رہے تھے جو ہمارے بعض خود کار افعال پر قابو رکھتا ہے مثلاً حرکت قلب، انتڑیوں کی حرکت، غدودوں سے رطوبت کا اخراج اور مثانے کا سکڑنا۔ ان لوگوں سے تبادلہ خیالات کے دوران میں ڈاکٹر لوئی کو اس موضوع سے زیادہ دلچسپی پیدا ہوئی کہ مختلف اعضا پر ہماری شریانیں کس طرح اثر ڈالتی ہیں۔

۱۹۰۳ء جیسے ابتدائی دور میں ڈاکٹر لوئی کو کیمبرج میں ڈاکٹر فلیچر سے بات چیت کرنے کے بعد یہ خیال آیا تھا کہ کیمیائی مادے رگون کے سروں پر موجود ہوتے ہیں۔ اسے اس موضوع سے اس لحاظ سے بھی زیادہ دلچسپی پیدا ہوئی کہ بعض اعصاب کو تحریک دینے سے متعلقہ عضو میں تیزی پیدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً قلب تیز چلنے لگتا ہے۔ جبکہ بعض دوسرے اعصاب کو تحریک دینے سے اس عضو کی فعالیت کم ہو جاتی ہے۔ مثلاً قلب کو جانے والی عشریہ رگ کو تحریک دینے سے دل آہستہ چلنے لگتا ہے اور بعض دوائیں تیز اور سست دونوں افعال کی نقل کرتی ہیں۔ اس لحاظ سے اسے یہ خیال دلچسپ معلوم ہوا کہ کیمیائی مادہ موجود ہوتا ہے۔ لیکن وہ کسی تجربے سے اس امر کی تصدیق نہ کر سکا۔

۱۹۰۳ء سے ۱۹۲۰ تک ڈاکٹر لوئی کے ذہن میں یہ خیال برابر موجود رہا اور وہ دوسرے موضوعات پر کام کرتا رہا۔ پھر ۱۹۲۰ء کے ایسٹر کی شب کو وہ یکایک بیدار ہوا اور ایک کاغذ پر کچھ لکھ کر پھر سو گیا۔ اگلی صبح ۶ بجے اسے یاد آیا کہ رات بیدار ہو کر اس نے کوئی ضروری بات لکھی تھی لیکن جب اس کاغذ پر نظر ڈالی تو کچھ سمجھ میں نہ آیا۔ نیم

محلول دوسرے دل میں پہنچا تو اس کی رفتار بھی بڑھ گئی۔

اس سادہ لیکن دلچسپ تجربے سے یہ ثابت ہو گیا کہ بعض اعضا کی رگوں کے سروں پر یا ان کے قریب کوئی مادہ ایسا خارج ہوتا ہے جو ان اعضا پر اثر انداز ہو کر اعصابی اثر پیدا کرتا ہے۔ اس تجربے سے یہ بھی ثابت ہوا کہ ایسے مادے کی تعداد ایک سے زیادہ ہے۔ ڈاکٹر لوئی کے دوسرے تجربے کے دوران میں ایسا مادہ پیدا ہوا جو قلب کی رفتار بڑھا دیتا ہے۔ پہلے تجربے میں ایسا مادہ نکلا جس سے دل کے دھڑکنے کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔

ڈاکٹر لوئی کے بعد سے اب تک تجربہ گاہوں میں ان مادوں کی کیمیائی خصوصیات اور ان کا طریق کار جانا پہچانا گیا ہے۔ برطانیہ کے ایک عظیم ماہر عضویات اور ڈاکٹر لوئی کے قریبی دوست سر ہنری ڈیل نے ثابت کیا کہ لوئی کا عشر یہ مادہ ایک کیمیکل ہے جسے ایسی ٹائل کولین کہتے ہیں یہ بھی معلوم کیا جا چکا ہے کہ ایسی ٹائل کولین جسم میں اور بھی بہت سی رگون کے سروں سے خارج ہوتا ہے۔ اس کا اثر جسم کے دوسرے اعمال و وظائف پر بھی پڑتا ہے۔ مثلاً ہاضم رطوبت کا اخراج، پیشاب کا اخراج اور پٹھوں کا عمل۔ ان تحقیقات کی بنا پر لوئی اور ڈیل کو ۱۹۳۶ء کا نوبل پرائز ملا۔

قلب کے فعل کو تیز کرنے والے کیمیائی مادے کا تعلق بعد میں ایڈری نلین سے نکل آیا۔ یہ وہی ہارمون ہے جو کلاہ گردہ (غدہ) کے درمیانی حصے سے خارج ہوتا ہے۔ اس سے قبل انگلستان میں ڈاکٹر ایلیٹ یہ دیکھ چکا تھا کہ ایڈری نلین کا انجکشن لگانے سے وہی نتیجہ نکلتا ہے جو قلب سے تعلق رکھنے والی رگوں کو تحریک کرنے سے نکلتا ہے۔ حالیہ چند برسوں میں سویڈن کے حیاتی کیمیا کے ماہر وان یولر نے ثابت کیا ہے کہ ان رگوں کے سروں سے خارج ہونے والا مادہ ایڈری نلین نہیں ہے بلکہ اس سے قطعی ملتا جلتا مادہ نور ایڈری نلین ہے۔

ان کیمیائی مادوں کی دریافت سے بہت سی بیماریوں کا علاج ممکن ہو گیا ہے۔ میں پہلے بتا چکا ہوں کہ یہ کیمیائی مادے اسی صورت میں تیزی سے عمل کر سکتے ہیں، جب رگوں کے سروں کے قریب جنین موجود ہوں۔ وہ اس مادے کی تباہی کا باعث بنتے ہیں۔ انھیں معلوم کیا جا چکا ہے اور ان کا عمل توقع کے عین مطابق ہے۔

بعض صورتوں میں ڈاکٹر اس کیمیائی مادے کے عمل کو طول دینا ضروری سمجھتے ہیں۔ اس کے لیے ایک دوا آتی ہے جو تباہ کن جنین کا اثر باطل کر دیتی ہے۔ یہ دوا بیلا ڈونا ہے جو عام طور سے آنکھوں کی دوا میں استعمال کی جاتی ہے وہ پتلی کو عارضی طور پر پھیلا دیتی ہے تاکہ معالج آنکھ کے اندر جھانک سکے۔ قلب کی حرکت کو سست کرنے والا مادہ ایسی ٹائل کولین اس پٹھے سے بھی خارج ہوتا ہے جو آنکھ کی پتلی کو قابو میں رکھتا ہے۔ اس سے پتلی پھیل جاتی ہے۔ بیلا ڈونا آنکھ کے ایسی ٹائل کولین کو ضائع ہونے سے بچاتا ہے۔ اس لیے جب تک آنکھ میں بیلا ڈونا موجود رہتا ہے، اس وقت تک پتلی پھیلی رہتی ہے۔

سرجن کو بعض اوقات آپریشن کے دوران میں جسم کی وہ حرکت روکنے کی ضرورت پڑتی ہے جو سانس کی آمد و شد سے پیدا ہوتی رہتی ہے۔ مثلاً جب کسی مریض کا پورا پھیپھڑا یا اس کا جز نکالنا پڑے تو ایسا کرنا ضروری ہوتا ہے۔ جسم پر دواؤں کے اثرات کا مطالعہ کرنے والے ماہرین نے حال ہی میں ایک مادہ سکسی ٹائل کولین تیار کیا ہے جو جسم کے تمام اعصاب کو مفلوج کر دیتا ہے۔ ان میں وہ اعصاب بھی شامل ہیں جن کا تعلق سانس لینے سے ہے۔ یہ مادہ ایسی ٹائل کولین سے کافی ملتا جلتا ہے۔ اسی وجہ سے اس کا مصنوعی طور پر تیار کرنا آسان رہا۔

ایسی ٹائل کولین ان تمام رگوں کے سروں سے خارج ہوتا ہے جو جسم کو حرکت دینے والے پٹھوں تک جاتی ہیں۔ یہ ہمارے جسم کے ڈھانچے کے پٹھے ہیں۔ پسلیوں کے درمیان کی جھلی اور پٹھے جو سانس کے عمل پر قابو رکھتے ہیں، ان کا شمار بھی ڈھانچے

کے پٹھوں میں ہوتا ہے۔ جیسے عضلۂ دوسر یا پنڈلیوں کے پٹھے۔ جب سکسی نائل کولین کو دوران خون میں انجکشن کے ذریعے داخل کیا جاتا ہے تو وہ ڈھانچے کے ان پٹھوں کی رگوں کے سروں میں پہنچ جاتی ہے اور انھی ۸ں عارضی طور پر تبدیل کر دیتی ہے۔ لہذا وہ ایسی ٹائل کولین کا اثر قبول نہیں کرتے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پٹھے مفلوج ہو جاتے ہیں۔ سرجن آپریشن کے دوران میں چاہتا بھی یہی ہے۔

سکسی نائل کولین کی کامیابی کا امتیازی پہلو یہ ہے کہ اسے وہی جنین تیزی سے ضائع کر دیتے ہیں جو ایسی ٹائل کولین کو توڑتے ہیں۔ لہذا جب سرجن اس کا اثر ختم کرنا چاہتا ہے تو وہ اسے کینا بند کر دیتا ہے۔ پٹھوں میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے، وہ ضائع ہو جاتا ہے اور ان میں ایسی ٹائل کولین کا اثر قبول کرنے کی صلاحیت پھر عود کر آتی ہے۔ یہ عمل فطرت کے مطابق ہے۔

ایک نئی دریافت اور اس سے تعلق رکھنے والی تحقیقات کا ذکر آپ کروماٹو گرافی (لون نگاری) کے ذیل میں بھی پڑھیں گے۔ جس پر ہم آگے چل کر روشنی ڈالیں گے۔ ہم ہمیشہ سابقہ بنیادوں پر نئی عمارتیں تعمیر کرتے ہیں لیکن شاذونادر ہی کسی محقق کو اتنی تیزی سے اتنی شاندار کامیابی نصیب ہوئی ہوگی جو ۱۹۲۰ء میں ایسٹر کی شب دو مینڈکوں پر تجربہ کر کے ڈاکٹر لوئی کے حصے میں آئی۔

چھٹا باب

بعض اوقات منزل دیر سے ملتی ہے

چارلز ڈارون ۱۸۰۹ء سے ۱۸۸۲ء تک انگلستان میں ہوگزرا ہے۔ اس سے قبل زمین اور جانداروں کی تاریخ کے متعلق انسان کے خیالات آج کے مقابلے میں قطعی مختلف تھے۔ ڈارون نے ۱۸۵۹ء میں اپنی مشہور کتاب ''اصل الانواع'' میں اپنا نظریۂ ارتقا شائع کیا۔ اس کتاب میں یہ بتایا گیا تھا کہ انسان، جانور اور پودے لاکھوں کروڑوں برس کے بعد ایک ہی ابتدا سے ترقی کر کے موجودہ حالت پر آئے ہیں۔ اسے یقین تھا کہ اس ارتقا کی بنیاد قوت پر تھی یعنی صرف وہ جاندار باقی بچے جو اپنے ماحول میں زندہ رہنے کی سب سے زیادہ صلاحیت رکھتے تھے، باقی سب ختم ہو گئے۔

انیسویں صدی کے وسط مین ڈارون کی یہ کتاب بم کی طرح پھٹی اور اس نے سائنس دانوں اور کلیسا کے سربراہوں کے درمیان اختلاف کی آگ روشن کر دی۔ اس کے اسباب آپ آگے چل کر پڑھیں گے۔ اس وقت ہمارے پیچیدہ سوالات یہ ہیں! ڈارون کے ان خیالات کی اصل کیا تھی؟ اس نے ان خیالات کو کس طرح ترقی دی؟ ان خیالات کو آخری شکل دینے میں اسے اتنا طویل عرصہ کیوں لگ گیا؟

چند جرأت مند مفکرین کے سوا باقی تمام لوگ ڈارون سے پہلے یہ یقین کرتے تھے کہ تمام روئے زمین اور اس کی مختلف اشیا ایک ہفتے مین پیدا ہوئی تھیں۔ اس کے بعد زمین اور اس کے مکینوں پر زبردست انقلاب آئے۔ طوفان نوحؑ آیا تو صرف وہ مخلوق باقی بچی جس کے جوڑے حضرت نوحؑ نے اپنی کشتی میں محفوظ کر لیے تھے۔ ایسے ہر انقلاب کے دوران زمین کی سطح شق ہوئی، اس کے اندرونی انقلاب نے نئے پہاڑوں اور سمندروں کو جنم دیا اور اس کے بعد جو سیلاب آیا، اس میں خدا نے دوبارہ حیات پیدا کی۔

ڈارون کا دادا ارامس ڈارون ان چند جرأت مند مفکرین میں شامل تھا جنھوں نے سب سے پہلے اس قدیم تصور کی مخالفت کی۔ اسے یقین تھا کہ انسان اور جانور ایک ہی مورث اعلیٰ کی اولاد ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ استعمال اور عدم استعمال کے نتیجے میں تمام جانداروں کی خصوصیات بدلتی گئیں جو ہر آنے والی نسل کے بچوں میں منتقل ہوتی گئیں۔

تقریباً اسی زمانے میں ایک فرانسیسی ماہر حیاتیات لیمارک نے بھی اسی قسم کا نظریہ پیش کیا جو ''خصوصیات کی ترسیل کا نظریہ'' کہلاتا ہے مثلاً لیمارک یہ سمجھتا تھا کہ زرافہ لاکھوں سال کے ارتقا کے بعد اس منزل پر آیا ہے ورنہ اس کی ابتدا ما قبل تاریخ کے ہرن جیسے ایک چھوٹے سے جانور سے ہوئی تھی۔ جب اسے زمین پر غذا میسر نہ آئی تو اس نے درختوں کی طرف توجہ کی اور ان کی زیریں پتیاں کھانی شروع کردیں۔ اس سے زیادہ اونچائی تک پہنچنے کے لیے اس نے اپنی گردن آگے بڑھائی۔ اس طرح اس کی گردن رفتہ رفتہ لمبی ہوتی چلی گئی اور وہ ہرن سے زرافہ بن گیا۔ آنے والی نسلوں نے بھی گردن کا وہی طول حاصل کیا اور یوں ایک ابتدائی جانور نے زرافے کی شکل اختیار کرلی۔

چارلز ڈارون پر کچھ اور لوگوں کے خیالات کا اثر بھی پڑا اور اس نے اپنا نظریۂ ارتقا قائم کیا۔ ان لوگوں میں ایک فرانسیسی نیچری بفن (۱۷۰۷ء تا ۱۷۸۸ء) بھی شامل تھا جسے ابتدائی بحری رکاز سے دلچسپی پیدا ہوگئی جو اسے سمندروں سے بہت دور پہاڑوں کی چوٹیوں پر ملے۔ اس نے یہ صحیح نتیجہ اخذ کیا کہ یہ پہاڑ کسی زمانے میں سمندر کے نیچے تھے اور یہ جاندار اس سمندر میں تیرتے تھے۔ بفن پہلا شخص تھا۔ جس نے جانداروں کے ارتقا کے متعلق جدید تصور پیش کیا۔ ارامس ڈارون بھی اس کے خیالات سے متاثر ہوا۔

کوویر ایک اور فرانسیسی نیچری تھا جس کا عرصۂ حیات (۱۷۶۹ء تا ۱۸۳۲ء) بفن

کی زندگی کے آخری دور سے مل گیا۔ اس نے بھی بفن کی طرح چٹانوں میں ایسے رکاز پیوست دیکھے جن سے جانوروں کے ایک پورے سلسلۂ حیات کا پتا چلتا تھا۔ ان میں کچھ ایسے جانور بھی شامل تھے جو اب معدوم ہو چکے ہیں۔

بفن کی طرح اسکاٹ لینڈ کے معالج جیمز ہٹن (۱۷۲۶ء تا ۱۷۹۷ء) نے پہاڑی ڈھلانوں پر رکاز کی تہیں دیکھیں جن سے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ یہ تہیں عرصۂ دراز گزرنے کے بعد وجود میں آئیں۔ انھیں کسی ایک انقلاب کا نتیجہ قرار نہیں دیا جا سکتا۔ پہاڑی بلندیوں سے جو چشمے نیچے وادی میں اترتے تھے، ان میں ہٹن کو زمین کے کٹنے اور دوبارہ تعمیر ہونے کے آثار نظر آئے جن سے اس نے محسوس کیا کہ یہ عمل نہایت دھیما ہے۔

ہمیم اسمتھ (۱۷۶۹ء تا ۱۸۳۹ء) ایک برطانوی سول انجینیئر تھا جو نہریں تعمیر کیا کرتا تھا۔ چٹانیں کاٹتے ہوئے اسے بھی رکاز کی تہیں نظر آئیں جن سے اسے یقین ہو گیا کہ مختلف جانوروں میں جو تبدیلیاں دکھائی دیتی ہیں وہ یکا یک ظہور میں نہیں آئیں بلکہ طویل وقت گزرنے کے بعد پیدا ہوئیں۔ اسے یہ بھی محسوس ہوا کہ ہم جتنا پیچھے کی طرف جاتے ہیں، پودوں اور جانوروں کے رکاز آج کے مقابلے میں اتنے ہی مختلف ہوتے جاتے ہیں۔

چارلز ڈارون کو برطانوی ماہر ارضیات چارلز لائل (۱۷۹۷ء تا ۱۸۷۵ء) نے غالباً سب سے زیادہ متاثر کیا۔ اسی نے ''انقلابی'' نظریہ ہمیشہ ہمیشہ کے لیے رد کیا۔ وہ ڈارون کا استاد اور ساتھی بنا۔ اسے قدیم زمانہ موجودہ زمانے جیسا معلوم ہوا کہ سمندر اور دریا چٹانیں زیر و زبر کر رہے ہیں جنھیں گلیشیر، آندھیاں اور طوفان گھستے رہتے ہیں۔

چارلز ڈارون نے اس قسم کے ماحول میں آنکھ کھولی۔ اسے جو کچھ دریافت کرنا تھا اس کا بہت سا حصہ اس سے پہلے ہی معلوم کیا جا چکا تھا لیکن اس طرح نہیں جس طرح

ڈارون نے کیا۔ ایک لحاظ سے یہ بھی کہا جا سکتا ہے کہ اس نے جو کچھ حاصل کیا وہ سراسر نیا نہیں تھا لیکن ایک لحاظ سے نیا بھی تھا کیونکہ ڈارون سے قبل کسی نے مختلف خیالات کو مجموعی طور پر ایک نظریے کی شکل مین پیش نہیں کیا تھا اور نظریہ بھی ایسا جس میں مختلف انواع حیات کی ابتدا سے بحث کی گئی تھی بلکہ اس میں اس عمل کا معقول سبب بھی بیان کیا گیا تھا۔

چارلز ڈارون کا باپ انگلستان کے ایک قصبے شروس بری کا ایک کامیاب لیکن قدرے سخت مزاج معالج تھا۔ چارلز کو بچپن ہی سے مطالعۂ فطرت کا شوق تھا لیکن اسے شکار، ماہی گیری اور ایسے ہی دوسرے بیرونی مشاغل سے زیادہ دلچسپی تھی۔ اور اچھے خاصے کھاتے پیتے گھرانے کا فرد ہونے کی حیثیت سے ساری عمر سیر شکار اور ایسے ہی دوسرے بے کار مشاغل میں گزار سکتا تھا لیکن اس کے باپ نے اسے طب کی تعلیم دلانی چاہی لہٰذا چارلز ڈارون ۱۸۲۵ء میں ایڈنبرا یونیورسٹی میں داخل ہو گیا۔ اگرچہ اسے علم تشریح اور علم عضویات سے لگاؤ تھا لیکن جب وہ پہلی مرتبہ آپریشن کے کمرے میں داخل ہوا اور اس نے وہاں خون دیکھا تو اس کی طبیعت خراب ہو گئی۔ صرف اس وجہ سے اس نے طب کا مطالعہ ترک کر دیا۔

چارلز کے باپ نے اسے سرکاری ملازمت حاصل کرنے کے لیے تعلیم دلانی چاہی۔ چنانچہ اسے ۱۸۲۸ء میں کیمبرج یونیورسٹی میں داخل کر دیا گیا۔ وہاں اسے تمام لیکچر غیر دلچسپ معلوم ہوتے تھے اور وہ انھیں وقت ضائع کرنے کے مترادف سمجھتا تھا۔ فالتو وقت میں وہ نباتات وحیوانات کے نمونے جمع کرتا رہتا تھا لیکن وہ بھی بے مقصد طور پر کیونکہ ان چیزوں سے کوئی بنیادی سائنسی مقصد پورا نہیں ہوتا تھا۔ البتہ ان چیزوں سے اس کے فطری لگاؤ کی تسکین ضرور ہو جاتی تھی۔

تقریباً اسی زمانے میں چارلز ڈارون کو ایک نئی دوستی میسر آئی جس نے اس کے پوشیدہ ذوق کو ابھارا اور اس کی بعد کی زندگی پر گہرا اثر ڈالا۔ یہ نیا دوست علم نباتات کا

پروفیسر ہن سلو تھا۔ اسے ڈارون میں کوئی غیر معمولی بات نظر آئی ہو گی۔ وہ دونوں ساتھ ساتھ باہر نکلتے۔ کیمبرج کے آس پاس دور دور تک ٹہلتے اور ڈارون ہن سلو کے گھر بھی جاتا۔

ہن سلو کے ایک عمل سے ڈارون کی زندگی کا رخ بدل گیا۔ اس نے جہاز ایچ۔ایم۔ایس۔ بیگل کے کپتان رابرٹ فٹز رائے سے اس کی سفارش کی۔ اس جہاز نے فٹز رائے کی کمان میں جنوبی امریکا کے ساحل کا سروے کرنا تھا۔ فٹز رائے نے سوچا کہ اس کے عملے میں ایک نیچری بھی موجود ہونا چاہیے تا کہ وہ دوران سفر میں ارضیاتی اور حیاتیاتی مشاہدات کرتا چلے۔ جن کے بڑے اچھے مواقع میسر آتے رہتے ہیں۔ ڈارون کے سائنسی ذوق کی تسکین کا اس سے بہتر سامان اور کیا ہو سکتا تھا۔ اس کے باپ نے اعتراض کیا تو چچا کی حمایت سے اس نے اس مشکل پر بھی قابو پا لیا اور ستمبر ۱۸۳۱ء میں جہاز پر چلنے کا معاہدہ کر لیا۔

بیگل دس توپوں والا بحریہ کا ایک جہاز تھا۔ وہ دسمبر ۱۸۳۱ء میں انگلستان سے ایسے سفر پر روانہ ہوا جس کی مدت کا اندازہ تو دو یا تین سال تھا لیکن اس میں پانچ سال لگ گئے۔ ڈارون کے لیے یہ عرصہ حقیقی تعلیم کا عرصہ ثابت ہوا۔ یہ ایک ایسا طویل تجربہ تھا جس نے اسے پختہ نیچری بنا دیا۔

اس سفر پر ڈارون نے چارلز لائل کی عظیم کتاب ارضیات کے اصول ساتھ لی اور پہلے ایک سال کے دوران میں اسے بار بار پڑھا۔ لائل کو احساس تھا کہ چٹانیں اب بھی بنتی اور گلیشیروں اور دوسرے عوامل سے ٹوٹتی پھوٹتی رہتی ہیں۔ قدیم ارضیاتی دور بھی ہمارے موجودہ دور کی طرح ہی تھا۔ اس قسم کی شہادتوں سے قدیم انقلابی نظریے کا طلسم ٹوٹ گیا۔ اس کتاب کے مطالعے سے ڈارون کو معلوم ہوا کہ جزائر گلاپا گو کے آتش فشاں دہانوں، ٹیرا ڈل فیو گو کے گلیشیروں اور بحر الکاہل کے جزائر کیلنگ کے مرجانی ساحل کے کیا اسباب ہو سکتے ہیں۔

دوران سفر میں ڈارون نے جو چیز بھی دیکھی، اس سے ارتقا پر روشنی پڑتی تھی۔ جنوبی امریکا میں ایک گھوڑے کے دانت کا رکاز اور پٹگونیہ میں ہڈیوں کے باقیات ملے تو ڈارون نے سوچا کہ پہلے زمانے کے جاندار معدوم ہوتے گئے لیکن ان میں اور آج کے جانداروں میں کوئی رشتہ ضرور موجود ہوگا۔ اسے مختلف انواع کے درمیان نظر آنے والی تبدیلیوں سے بڑی حیرت ہوئی۔

ڈارون کو گلاپا گو مجمع الجزائر میں انواع و اقسام کے پرندے ملے اور قریب کے جزیروں پر ان میں فرق نظر آیا تو وہ بڑا متاثر ہوا۔ اگرچہ ہر جزیرے کے پرندوں میں کوئی نہ کوئی خاص فرق موجود تھا تاہم ان میں اور امریکہ میں پائے جانے والے پرندوں میں خاصی مشابہت پائی جاتی تھی۔ اس سے ڈارون کو خیال ہوا کہ یہ تمام پرندے ایک ہی مورث اعلیٰ کی اولاد ہیں۔ اس مشاہدے سے اس نے یہ سوچنا شروع کیا کہ جب بعض جاندار دوسروں سے کٹ جاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے! وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ ان میں کیا تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں؟ پھر ہر قسم اپنے نئے ماحول سے مطابقت اختیار کر لیتی ہے تو ان میں کیا فرق پڑ جاتا ہے؟

ڈارون ۱۸۳۶ء میں وطن واپس آیا تو کیمبرج پہنچا۔ جہاں اس نے ان تمام چیزوں کی فہرست بنانے کا طویل کام شروع کیا جو اس نے بیگل پر جمع کی تھیں۔ اب سرکاری ملازمت کرنے کا سوال ہی باقی نہیں رہا تھا۔ اسے باپ سے ورثے میں کافی دولت ملی اور اس نے نجی طور پر سائنس کا مطالعہ کرنے کی ٹھان لی۔

بیگل کی واپسی کے ایک سال کے اندر اندر ڈارون نے اپنے سفر کا حال مکمل کر لیا جو فٹز رائے کی طویل رپورٹ کے ساتھ شائع ہوا۔ عوام نے اس کی طرف کوئی توجہ نہ کی لیکن بعد میں وہ ایک الگ کتاب ایک نیچری کا دنیا کا سفر کی شکل میں شائع ہوا تو لوگوں نے اس کی طرف دھیان دیا۔

جلد ہی ڈارون لندن منتقل ہو گیا جہاں اس نے اگلے چار سال تک اپنا کام جاری

رکھا۔ وہ لائل کا قریبی اور گہرا دوست بن گیا۔ اب اسے ارضیات سے زیادہ دلچسپی ہوگئی۔ اس نے مرجانی جزیروں، گلیشیروں اور دیگر ارضیاتی مسائل پر توجہ دی جو اسے دوران سفر پیش آئے تھے۔ اس کا نظریۂ ارتقا کہاں چلا گیا تھا؟ یہ نظریہ اس کے ذہن میں بدستور محفوظ رہا۔ جیسے جیسے وہ اپنے لائے ہوئے نمونے ترتیب دیتا جاتا تھا، یہ خیال پختہ تر ہوتا جاتا تھا۔

۱۸۳۹ء میں ڈارون نے اپنی چچا زاد بہن ایما ویج وڈ سے شادی کر لی لیکن اس کے جلد ہی بعد اس کی صحت خراب ہوگئی۔ یہی شخص جس نے کبھی بڑی سخت زندگی گزاری تھی، اب دیر تک دماغی کام نہیں کر سکتا تھا۔ اب اسے شاعری اور موسیقی سے بھی کوئی لگاؤ نہیں رہا تھا۔ اس کی شخصیت میں اس انوکھی تبدیلی نے اس کے دماغ کو اس کے اپنے الفاظ میں ایک طرح کی مشین بنا دیا جس میں بہت سے حقائق کی مدد سے عام قوانین تیار ہوتے ہیں۔

اس بیماری میں ڈارون کو لندن میں وہ سکون نہیں ملتا تھا جو اس کے لیے ضروری تھا۔ لہٰذا ۱۸۴۲ء میں وہ اور اس کا خاندان کینٹ کے ایک گاؤں ڈاؤن میں ایک بڑے مکان میں منتقل ہوگیا جو اٹھارہ ایکڑ پر بنا ہوا تھا۔ یہاں ڈارون نے اپنی باقی زندگی بسر کی وہ اپنے افرادِ خانہ اور چند قریبی دوستوں کے سوا کسی سے نہیں ملتا تھا۔ اس نے اپنی زندگی کا معمولہ یہ بنا لیا تھا آرام، چلنا اور کام۔ علالت کے باوجود وہ جتنا کام کر لیتا تھا وہ قابلِ تعریف ہے۔ اس کے معمول میں ایک ترتیب پائی جاتی تھی اور وہ ہر چیز سے دور رہتا تھا جو اس کی توجہ کو اپنی طرف مبذول کر سکے۔

ارضیاتی مطالعہ مکمل کرنے کے بعد ڈارون نے انواع کے مسئلے کی طرف توجہ دی۔ اب اسے یقین ہو گیا تھا کہ جس طرح زمین قدرتی طور پر آہستہ آہستہ ارتقائی منزلوں سے گزر رہی ہے، اسی طرح جانور بھی گزرے ہیں لیکن اسے ہنوز وہ قدرتی طریقہ نظر نہیں آیا تھا جو جانوروں پر حاوی تھا۔ پہلے اس نے یہ معلوم کرنے کی کوشش

کی انواع سے کیا مراد ہے؟ اسے شیروں، وھیل مچھلیوں اور کتوں کے درمیان تو فرق نظر آتا تھا لیکن کیا ان جانوروں میں آپس میں بھی کچھ فرق پایا جاتا ہے؟ اس نے طے کیا کہ حیات کی کوئی ایک قسم لے کر اس کا مطالعہ کیا جائے۔ اس نے سرخاب کا انتخاب کیا۔ اس نے انھیں چیڑ پھاڑ کر ان کی قسم بندی کی اور جتنی بھی اقسام اسے مل سکتی تھیں، ان کا تفصیلی جائزہ لیا۔ اس مطالعے سے ڈارون کو مختلف اقسام میں خاص تبدیلیاں نظر آئیں لیکن ان سب میں کچھ خصوصیات مشترک تھیں جن کی وجہ سے وہ ہم نوع کہلاتے ہیں۔

بالآخر وہ وقت آیا کہ ڈارون اپنی ان یادداشتوں اور نمونوں کی طرف پلٹا جو اس نے بیگل پر جمع کیے تھے۔ جہاں اس کے نظریہ ارتقا نے بڑھنا شروع کیا تھا۔ مختلف انواع واقسام کا جواز اس سے بہتر کوئی نظر نہیں آتا تھا کہ وہ سب ایک مورث اعلیٰ کی اولاد ہیں۔ ارتقاء کے دوران میں ہر قسم کے جاندار نے اپنا جسم اور اپنے اطوار ان حالات کے مطابق ڈھالے جن میں اسے رہنا پڑا۔

اگلے سال ڈارون نے اپنے تجربات، تشریح، قسم بندی اور مطالعے کا کام جاری رکھا اور ہر اس شخص سے خط وکتابت کی جو اس موضوع سے دلچسپی رکھتا تھا۔ اس نے جانور پالنے والوں اور ان کی نسل بڑھانے والوں سے بھی بات چیت کی اور ان کے طریقوں اور نتائج کی واقفیت حاصل کی۔ اس نے دیکھا کہ ہم مصنوعی طور پر گھریلو جانوروں کی جس طرح پرورش کرتے اور ان میں بعض خصوصیات پیدا کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اسی طرح فطرت بھی تمام جانداروں میں ایسی خصوصیات پیدا کر دیتی ہیں کہ وہ اپنے ماحول میں زندہ رہ سکیں لیکن اس عمل میں نہایت طویل عرصہ لگتا ہے۔ اسے یقین ہو گیا تھا کہ انواع کا قدرتی ارتقاء قدرتی انتخاب، کے طریقے سے آہستہ آہستہ ہوتا ہے اور مصنوعی طور پر ہم وہی کام تیزی سے کرتے ہیں۔

یہاں تک تو ٹھیک تھا لیکن اس قدرتی انتخاب کے طریقے کا سبب کیا ہے؟ ڈارون

کو مظاہر فطرت میں اس کی کلید نہ ملی۔ قدرت انتخاب کیسے کرتی ہے؟ نسل کشی کا کردار کون ادا کرتا ہے؟ وہ مدت تک اس پر غور کرتا رہا پھر ۱۸۳۸ء میں ایک دن اسے ریورنڈ ٹی۔ آر۔ مالتھس کا مسئلہ آبادی پر ایک مضمون پڑھنے کا اتفاق ہوا۔ یہ شخص اقتصادی اور ریاضیاتی موضوعات پر مضامین لکھا کرتا تھا۔ اس زمانے میں انگلستان میں کاروبار اور آبادی کی توسیع پر غور کیا جارہا تھا لیکن مالتھس کو اس توسیع کے اثرات مابی فکر تھی۔ دنیا کی آبادی اسی طرح بڑھتی رہی تو اس کا انجام کیا ہوگا؟ ایک زمانہ ایسا آئے گا کہ غذا کے مقابلے میں لوگوں کی تعداد زیادہ ہو جائے گی۔ اس وقت قدرت طرح طرح کی بیماریوں اور انسانوں کے باہمی جنگ و جدال سے آبادی کے اس بے تحاشا اضافے کو روکے گی۔ مالتھس کی رائے میں انسان کی بقا اور فلاح کے لیے اس قسم کی روک تھام ضروری تھی۔

ڈارون کے لیے یہ مضمون نہایت سبق آموز ثابت ہوا۔ یہاں اسے قدرتی انتخاب کے اپنے نظریے کی کلید نظر آئی۔ قدرت، نباتات و حیوانات کے پھیلاؤ پر اس قسم کی پابندیاں ضرور لگاتی ہوگی۔ لیکن کسی نوع کی بقا کا تعین کس چیز سے ہوتا ہے؟ وہ مخلوق زندہ بچتی ہوگی جو اپنے ماحول میں باقی رہنے کی غیر معمولی صلاحیت رکھتی ہے۔ دوسری مخلوقات ختم ہو جاتی ہیں، اس طرح وہ قدرتی انتخاب کا سبب معلوم کرنے میں کامیاب ہو گیا یعنی قوی ترین نوع کی بقا۔ نسل کشی کرنے والا بھی مصنوعی طور پر اسی قانون کا پابند ہے۔

ڈارون کے زمانے میں ماہرین حیاتیات ایسے بعض خیالات سے واقف تھے اور ان پر تبادلۂ خیال کرتے رہتے تھے لیکن کسی کو یہ باہمی رابطہ معلوم نہیں تھا۔ حتیٰ کہ ڈارون نے ارتقاء، قدرتی انتخاب اور اس کا سبب، سب کو ملا کر ایک نظریے کی شکل دی یعنی قوی ترین مخلوق کی بقا۔

اگرچہ ڈارون نے مالتھس کا مضمون ۱۸۳۸ء میں پڑھا یعنی بیگل کی واپسی کے دو

سال بعد۔ تاہم وہ عوام کے مطالعے کے لیے اپنا نظریہ شائع کرنے کے لیے ابھی تیار نہ تھا۔ اس کا ارادہ ایک مفصل کتاب لکھنے کا تا جس میں اس کی زندگی بھر کی تحقیقات اور اس کے نظریے کا ثبوت موجود ہو۔ اسے کوئی جلدی نہیں تھی حالانکہ اس کے دوست لائل اور ہکر (ماہر نباتات) اسے سمجھاتے تھے کہ وہ جلدی کرے۔ مبادا اس سے قبل کوئی دوسرا شخص یہ نظریہ پیش کر دے۔ ڈارون محتاط آدمی تھا اور عجلت پسندی سے گریز کرتا تھا۔ وہ اپنے نظریے کی تمام خامیوں کا جائزہ لینا چاہتا تھا اور ان کا سائنسی ثبوت پیش کرنا چاہتا تھا۔ اسے اختلاف کے اس طوفان کا بھی اندازہ تھا جو اس نظریے سے اٹھ سکتا تھا لہذا وہ ہر روز چند گھنٹے اسی طرح محنت سے کام کرتا رہا۔ مزید بیس برس گزر گئے۔

جون ۱۸۵۸ء میں جنوب مشرقی ایشیا سے آنے والے ایک خط نے ان تحقیقات کا سلسلہ منقطع کر دیا۔ یہ خط ایک انگریز بحری ایلفریڈ رسل ویلیس نے لکھا تھا اور اپنا ایک نیا مضمون بھی بھیجا تھا جس کا عنوان تھا جانداروں میں اپنی اصل نوع سے منحرف ہونے کا رجحان۔ ڈارون نے یہ مضمون حیرت اور خوف کے ملے جلے جزبات سے پڑھا۔ اس میں اس کا اپنا نظریہ مکمل طور پر موجود تھا اور اس کا پورا ثبوت بھی دیا گیا تھا۔ ویلیس نے جزیرہ نمائے ملایا کی ارضیات اور حیونات کا مطالعہ کیا تھا۔ اسے بھی گھریلو جانوروں کی پرورش کے مصنوعی انتخاب اور قدرتی انتخاب کے عمل میں مشابہت نظر آئی تھی۔ ڈارون کی طرح اس نے بھی اسے نظریۂ ارتقاء کی بنیاد بنایا تھا۔ اس نے بھی مالتھس کے مضامین پڑھے تھے اور ان سے قدرتی انتخاب کا سبب قوی ترین مخلوق کی بقا قرار دیا تھا۔ لیکن ویلیس کے مشاہدات ڈارون کے مشاہدات سے بہت کم تھے اسی لیے اس نے پوری کتاب کی بجائے صرف ایک مضمون لکھا تھا۔ اس نے اس میدان میں ڈارون کی فوقیت تسلیم کی تھی اور اسی لیے اپنا مضمون شائع کرنے سے قبل تبصرے اور تجاویز کے لیے بھیجا تھا۔

ڈارون ڈاؤن ہی میں رہا اور اس نے اس میں کوئی حصہ نہیں لیا۔ حقیقی سائنس داں کی طرح جو صداقت کو دیکھ کر ہمیشہ کے لیے اس کا قائل ہو جاتا ہے۔ ڈارون نے اپنے نظریات و تصورات تبدیل کرنے سے انکار کر دیا چاہے، وہ کتنے ہی غیر مقبول اور چرچ کے مخالف تھے۔ چونکہ وہ قدرے شرمیلا اور کم گو واقع ہوا تھا اس لیے اس نے اپنی نمائندگی کے لیے اپنے حامیوں ٹامس ہکسلے اور ہکر سے مدد لی۔

اس بحث و تمحیص کی شدت اب تاریخ کا جز بن چکی ہے۔ شاید ہی کسی سائنسی دریافت نے رائے عامہ پر اتنا گہرا اثر ڈالا ہو۔ ٹامس ہکسلے اور پادری ولبر فورس کا مباحثہ کبھی فراموش نہیں کیا جا سکتا۔ اب بھی امریکا کی کم از کم ایک ریاست کے سکولوں میں نظریہ ارتقا کی تعلیم قانوناً ممنوع ہے۔ جولائی ۱۹۲۵ء میں ڈیٹن (ٹینسی) کے ایک سکول ماسٹر ٹامس سکوپس پر مقدمہ چلایا گیا۔ جس میں کلیرنس ڈارو اور ولیم جیننگز براین مخالف وکیلوں کی حیثیت سے پیش ہوئے۔ اگر چہ دلیر مسٹر سکوپس کو اس مقدمے میں سزا ہوئی تاہم ڈارون کا نظریہ زندہ رہا۔

ڈارون کے خیالات اور بعد میں ان کی ترمیم کے ساتھ ساتھ کچھ اور نظریات بھی منظر عام پر آئے جنھوں نے دنیا میں تہلکہ مچا دیا مثلاً منڈل کا خلقی نظریہ، آئن سٹائن کا نظریۂ اضافیت اور فرائڈ کا نفسیاتی تجزیہ۔ یہ تمام نظریات پچھلے سو سال کا نچوڑ ہیں۔ اب ان پر کسی قسم کی بحث نہیں ہوتی۔ بیشتر ممالک مین اب سائنس اور مذہب کے درمیان کوئی نزاع باقی نہیں رہا۔ بالغ نظر لوگوں کو مذہبی معتقدات اور نظریۂ ارتقا کے درمیان کوئی خاص فرق محسوس نہیں ہوتا۔ ڈارون اپنی کتاب کی پہلی اشاعت کے بعد تیس سال تک زندہ رہا اور اس نے دوسرے موضوعات پر غور کیا مثلاً بوٹیوں کی زرخیزی، اظہار جذبات، بیل دار پودے، پھولوں کی مختلف اقسام اور پودوں میں حرکت کی قوت وغیرہ وغیرہ۔ ان اور ایسے ہی دوسرے موضوعات پر ڈارون کی کتابیں اس کی موت سے ایک سال قبل تک شائع ہوتی رہیں۔ ان میں

سے بیشتر کتب میں ان سادہ تجربات کا ذکر ہے جو ڈارون نے ڈاؤن میں اپنے مطالعے کے کمرے اور باغ میں کیے۔ ان میں سے بعض اس کی مشہور کتاب میں سے بھی زیادہ وقیع سمجھے جاتے ہیں۔

اس کے باوجود اصل الانواع ڈارون کی حیات کا ثمر سمجھی جاتی ہے اس کا پہلا ایڈیشن شائع ہونے کے کئی سال بعد تک ڈارون اس موضوع پر کام کرتا رہا۔ اس کے اگلے چھ ایڈیشنوں میں ڈارون نے اپنی ان تحقیقات کی روشنی میں کچھ ترمیم اور اضافے بھی کیے۔ قدرتی انتخاب اور قوی ترین مخلوق کی بقا کے متعلق اس کے ابتدائی نظریات میں بعد میں تھوڑی سی تبدیلی پیدا ہوئی تاہم بنیادی تصورات وہی رہے۔ اس نے دنیا کو ایک ایسا نظریہ دیا جس سے ہمیں یہ سمجھنے میں مدد ملی کہ ہم کون ہیں اور اپنی موجودہ شکل میں کیسے آئے ہیں۔

ساتواں باب

ایک فرد کی دریافت

پنسلین سر الیگزینڈر فلیمنگ نے دریافت کی تھی جس کا انتقال ۱۹۵۵ء میں چوہتر سال کی عمر میں ہوا۔ وہ قدرے شرمیلا، خاموش طبع، محنتی اور نہایت ایمان دار شخص تھا۔ اسے عالمی شہرت نصیب ہوئی اور جہاں بھی وہ جاتا تھا، اس کا بڑا احترام کیا جاتا تھا تاہم اس کی ابتدائی زندگی اور ان حالات کا جن میں اس نے یہ عظیم دریافت کی، اس کی آخری شہرت یافتہ زندگی سے کم تعلق رہا۔ اس نے برسوں ایک سادہ اور مختصر تجربہ گاہ میں محنت شاقہ کی جس کی خبر بہت کم لوگوں کو ہوئی۔ پنسلین کی دریافت کے دس سال بعد تک کسی نے بھی اس کی اہمیت نہیں جانی۔

پنسلین کی کہانی میں کئی جگہ اتفاق کا ہاتھ بھی نظر آتا ہے۔ لیکن ان اتفاقات سے بھی اسی ذہن نے فائدہ اٹھایا جو ان کا منتظر تھا۔ پنسلین ایک فرد کی دریافت ہی لیکن بعد میں کئی محققین نے مل جل کر اسے آگے بڑھایا اور اسے ترقی دی تاکہ دنیا اس سے مستفید ہو سکے۔ آیئے دیکھیں یہ سب کیسے ممکن ہوا۔

فلیمنگ سکاٹ لینڈ کے ایک کسان گھرانے میں پیدا ہوا اور جب جوان ہوا تو لندن آ گیا۔ لڑکپن سے اسے مظاہر فطرت سے دلچسپی تھی۔ وہ اپنے گردوپیش کی ہر چیز کو غور سے دیکھتا تھا۔ اس کے کھیت سے جہاں وہ رہتا تھا، ڈارول گاؤں کا ایک کمرے والا سکول چار میل دور تھا۔ جہاں وہ ہر روز پیدل جاتا تھا اور راستے میں ہر چیز کو گہری نظر سے دیکھتا جاتا تھا۔ اس نے لندن آ کر ایک دفتر مین کچھ عرصہ کلرکی کی لیکن اسے طب کے مطالعے کا شوق تھا۔

نوکری چھوڑ کر اس نے لندن کے سینٹ میری ہاسپٹل میڈیکل سکول میں نہایت کامیابی سے طب کی تعلیم حاصل کی۔ یہ وہی سکول تھا جہاں اس نے جراحی کی تعلیم بھی حاصل کی اور یہیں اس نے اپنی باقی زندگی ایک استاد اور محقق کی حیثیت سے

صرف کر دی۔ وہ سرجن بننے والا تھا لیکن ایک اتفاق نے اسے پنسلین کی شاہراہ پر ڈال دیا۔

ان دنوں سینٹ میری سکول میں ایک نہایت قابل شخصیت ڈاکٹر المروتھ رائٹ کی تھی جس نے جداگانہ طور پر ٹیکہ لگانے کی ایک سروس شروع کی تھی۔ اس شعبے میں ٹیکے کی ادویہ پر تحقیقات ہوتی رہتی تھی اور ان سے بعض امراض کا علاج کیا جاتا تھا۔ ڈاکٹر رائٹ کو شکار کا بھی شوق تھا اور اس کا نشانہ اچھا تھا وہ سینٹ میری رائفل کلب میں کچھ نئے رکن شامل کرنا چاہتا تھا۔ یہ کلب رائفل کی نشانہ بازی میں لندن کے میڈیکل سکولوں سے ہار گیا تھا۔ اس لیے رائٹ کا ایک نوجوان ساتھی فری مین اسے ترقی دینے کا متمنی تھا۔ اس نے اچھے نشانہ بازوں کی تلاش شروع کی تو کسی نے فلیمنگ کا نام لیا جس نے ہسپتال کی ڈرل ٹیم میں اپنی مہارت کا مظاہرہ کیا تھا۔ فری مین کو بتایا گیا کہ فلیمنگ ایک سرجن ہے اور وہ تربیت مکمل کرنے کے بعد ہسپتال سے چلا جائے گا۔ فری مین نے سوچا کہ فلیمنگ کو ٹیکہ لگانے والی سروس مین کوئی ملازمت دے دی جائے تاکہ وہ سینٹ میری کی رائفل ٹیم میں شامل رہے۔ فری مین نے فلیمنگ کو سمجھا بجھا کر راضی کر لیا کہ جب تک سرجری میں کوئی اچھی ملازمت نہ ملے، اس وقت تک وہ یہ ملازمت قبول کر لے لیکن اس کے بعد فلیمنگ سرجری کی طرف واپس نہ جا سکا۔ اسے یہ کام زیادہ دلچسپ معلوم ہوا۔ وہ جرثوموں پر تحقیقات کرتا رہا جن کے متعلق اسے بہت کم معلومات حاصل تھیں۔ الغرض یہ شخص اپنے اچھے نشانے کی وجہ سے ایک ماہر جراثیم بن گیا اور تجربہ گاہ میں تحقیقات کرنے لگا۔ المروتھ رائٹ نے اسے تربیت دی اور وہ دماغی اعتبار سے اس عظیم دریافت کے لیے تیار ہو گیا جس نے تیس سال بعد دنیا کو پنسلین دی۔

کسی بیماری سے محفوظ رہنے کے لیے ٹیکہ لگوانے کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ آپ اپنے جسم میں وہی بیماری چھوٹے پیمانے پر پیدا کر رہے ہیں جس سے آپ کو کوئی

خطرہ نہیں ہوگا۔ جب اس بیماری کے مردہ یا کمزور جراثیم ٹیکے کے ذریعے آپ کے جسم میں داخل کیے جاتے ہیں تو آپ کا جسم ردعمل اور حفاظت کے طور پر ان کا مقابلہ کرنے کے لیے وہی جراثیم پیدا کرلیتا ہے جو اس بیماری کے دوران میں پیدا کرتا۔ رائٹ کو یقین تھا کہ جراثیم سے پھیلنے والی تمام متعدی بیماریوں پر کسی نہ کسی دن فتح حاصل کرلی جائے گی۔ وہ ٹیکے کو ایسے امراض سے محفوظ رکھنے کا موثر ذریعہ سمجھتا تھا۔ اس نے اپنے ساتھیوں کو بھی یہی درس دیا اور تحقیقات و تجربات کی ترغیب دی۔

تقریباً اسی زمانے میں جرمنی کا ایک شخص پال ایرلخ سنکھیے کا کیمیائی مرکب حاصل کرنے میں کامیاب ہوگیا جس کا نام اس نے سالورسن رکھا۔ پال ایرلخ نے ثابت کیا کہ یہ مرکب ان جراثیم کو تباہ کردیتا ہے جو آتشک کا سبب بنتے ہیں۔ اس دریافت نے ہم پر ایک نئے میدان کے دروازے کھول دیے جسے کیموتھیراپی کہتے ہیں یعنی کسی بیماری کا علاج ایسی کیمیائی اشیا سے کرنا جو انسان نے تجربہ گاہ میں مصنوعی طور پر تیار کی ہوں۔

فلیمنگ کے ذہن میں یہ خیال آیا کہ کیمیائی اشیا سے ان امراض پر قابو پایا جاسکتا ہے جو جراثیم سے پھیلتے ہیں۔ کسی ایک جرثومے یا جراثیم کے کسی ایک مجموعے کو تلف کرنے کے لیے کوئی ایک کیمیکل تیار کیا جاسکتا ہے لیکن اس کا واجب الاحترام استاد الروتھ رائٹ یہی کہتا رہا کہ کیموتھیراپی وہ کچھ نہیں کرسکتی جو قدرت کے اپنے کیمیکل یعنی دافع اجسام متعدی امراض پر قابو پانے کے سلسلے میں کرسکتے ہیں۔

ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان دو تاثرات کے نتیجے میں فلیمنگ کے ذہن میں یہ خیال پیدا ہوا کہ تمام جاندار دافع اجسام کے علاوہ بہت سے دوسرے کیمیکل بھی تیار کرتے رہتے ہیں جو انھیں بیماری پیدا کرنے والے جراثیم سے محفوظ رکھتے ہیں۔ خردحیتیات کا عظیم فرانسیسی ماہر لوئی پاسچر یہ معلوم کرچکا تھا کہ جب کسی جانور کے جسم میں دو طرح کے بیکٹیریا داخل کیے جاتے ہیں تو ان میں سے کچھ بیکٹیریا دوسروں کو ہلاک

کر دیتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک طرح کے جراثیم کوئی ایسا کیمیکل تیار کرتے ہیں جو دوسرے جراثیم کو تلف کر دیتا ہے۔ اس مادے کو جراثیم کش کہا گیا۔

فلیمنگ نے سوچا کہ کیا پاسچر کے اس مشاہدے میں انسان کو بھی شامل کیا جا سکتا ہے۔ کیا انسان کی بافت قدرتی طور پر جراثیم کش مادہ تیار کرتی رہتی ہے جو اس کے اعضا کو بیماریوں کے جراثیم سے ہر وقت محفوظ رکھتا ہے؟

۱۹۲۲ء کا ذکر ہے کہ فلیمنگ ایک دن کچھ بیکٹیریا کو دیکھ رہا تھا جو اگر پر پھپھوند آنے سے پیدا ہو گئے تھے۔ یہ بیکٹیریا اگر پر پیدا ہوتے ہیں لیکن جن بیکٹیریا کا فلیمنگ مشاہدہ کر رہا تھا وہ اس کی ناک کی رطوبت پر پیدا ہوئے تھے۔ اسے زکام ہو رہا تھا۔ اس لیے اس نے کچھ رطوبت اگر پر ڈال دی تھی۔ مشاہدے کے دوران میں فلیمنگ کو ایک دلچسپ چیز نظر آئی جس جگہ اس نے اپنی ناک کی رطوبت گرائی تھی، اس کے ٹھیک چاروں طرف بیکٹیریا موجود نہیں تھے۔ اگر کی سطح صاف تھی۔ آگے بھی بیکٹیریا کی تعداد کم تھی، صرف کناروں پر ان کی تعداد معمول کے مطابق تھی۔

فلیمنگ کو یہ دیکھ کر بڑی حیرت ہوئی۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ اس کی ناک کی رطوبت میں صرف بیکٹیریا ہی موجود نہیں تھے بلکہ کوئی ایسا مادہ بھی موجود تھا جس سے بیکٹیریا مر جاتے ہیں۔ کیا یہ قدرتی جراثیم کش مادہ تھا؟

فلیمنگ نے تجربہ دہرایا لیکن پھر وہی نتیجہ نکلا۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ جب بیکٹیریا سے پر کسی امتحانی نلی میں تھوڑی سی ناک کی رطوبت شامل کی گئی تو چند ہی منٹ میں یہ بیکٹیریا تلف ہو گئے اور نلی صاف ہو گئی۔ رطوبت میں کوئی مادہ ایسا موجود تھا جو نہ صرف بیکٹیریا کو مار دیتا تھا۔ بلکہ انھیں حل بھی کر دیتا تھا۔

فلیمنگ نے دوسری جسمانی رطوبتوں میں جو ہمارے اعضا کو اسی طرح نرم کر دیتی ہیں جس طرح ناک کی رطوبت ناک کے اندرونی استر کو کرتی ہے یہ مادہ تلاش کرنا شروع کیا۔ اس نے آنسوؤں کا جائزہ لیا۔ اس نے اور اس کے ایک نائب نے لیمو

چوسے اور اپنے آنسو جمع کیے اور جب آنسو بیکٹیریا سے پر کسی طشتری یا امتحانی نلی میں گرائے گئے تو وہ ناک کی رطوبت سے بھی زیادہ مؤثر ثابت ہوئے اور انھوں نے بیکٹیریا کو تلف کر دیا۔ اس کے بعد فلیمنگ نے آنسوؤں کو دوسرے جراثیم پر آزمایا اور دیکھا کہ ان سے کچھ جراثیم تو حل ہو جاتے ہیں اور کچھ نہیں ہوتے۔ ان مشاہدات سے وہ اس نتیجے پر پہنچا کہ غالباً ہمارے بعض اعضا سے ایسی رطوبتیں خارج ہوتی ہیں جو انھیں بیماریوں سے محفوظ رکھتی ہیں۔ بیماری ان جراثیم سے لگتی ہے جنھیں ہمارے جسم کا جراثیم کش مادہ تلف نہیں کر سکتا۔ فلیمنگ نے ناک کی رطوبت اور آنسوؤں میں پائے جانے والے اس پہلے جراثیم کش مادے کا نام لائسوزائم رکھا۔ لائسو کا مطلب ہے حل کرنا اور زائم اس لیے جوڑا گیا کہ فلیمنگ سمجھتا تھا کہ اس مادے کا تعلق زندہ کیمیکل سے ہے جو انزائم کہلاتے ہیں۔ اب ہم جانتے ہیں کہ لائسوزائم بہت سے جانداروں کی رطوبتوں میں موجود ہوتا ہے۔

ان تجربات کے سات سال بعد یعنی ۱۹۲۹ء میں فلیمنگ کا پنسلین دریافت کر لینا قطعی قدرتی امر تھا کیونکہ وہ حالات اور مشاہدات کئی اعتبار سے متماثل تھے۔ لائسوزائم کے تجربے نے اسے اس دریافت کے لیے تیار کر دیا تھا۔

فلیمنگ یہ احتیاط کرتا تھا کہ جن طشتریوں یا نلیوں میں بیکٹیریا کو پرورش دیتا تھا، انھیں تجربے کے فوراً بعد پھینک نہیں دیتا تھا۔ اپنے طلبا کو بھی وہ یہی ہدایت کیا کرتا تھا کہ وہ ان چیزوں کو چاروں طرف پڑا رہنے دیں اور وقتاً فوقتاً ان کا مشاہدہ کرتے رہا کریں کہ ان میں بیکٹیریا پیدا ہو رہے ہیں یا نہیں۔ کون جانتا ہے وہ کہا کرتا تھا آپ کو ان میں کوئی ایسی چیز نظر آ جائے جسے آپ پہلے نہ پہچان سکے ہوں۔

فلیمنگ کی چھوٹی سی تجربہ گاہ میں ایک کھڑکی تھی جو سینٹ میری میڈیکل سکول کے پیچھے پریڈ سٹریٹ کی طرف کھلتی تھی۔ اس کھڑکی کے سامنے ایک بنچ رکھی ہوئی تھی جس پر وہ تمام طشتریاں پڑی رہتی تھیں جن میں بیکٹیریا پرورش کیے جاتے تھے۔ اسی

اگر پر پھر وہی ملائم پھپھوند چڑھ گئی۔ اب اس نے اگر میں باری باری مختلف قسم کے بیکٹیریا منتقل کیے۔ اس کے بعد طشتری کو ڈھک کر رات بھر کے لیے یونہی چھوڑ دیا جاتا تھا۔ اگلے دن پھپھوند سے بیکٹیریا کی سیدھی سیدھی دھاریاں جیسی نکلتی دیکھی جاتی تھیں۔ فلیمنگ کو یہ دیکھ کر خوشی ہوئی کہ کچھ بیکٹیریا پھپھوند کے کنارے سے کچھ دور ادھر ہی رہ جاتے تھے اور کچھ بڑھ کر کنارے تک پہنچ جاتے تھے۔ اس سے فلیمنگ نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ پھپھوند سے کچھ بیکٹیریا تو مر جاتے ہیں اور کچھ نہیں مرتے۔

فلیمنگ کو یہ دیکھ کر اور بھی خوشی ہوئی کہ ان مرنے والے بیکٹیریا میں سے کچھ وہ تھے جو بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ پھپھوند کا پیدا کردہ جراثیم کش مادہ لائسوزائم سے مختلف تھا۔ وہ بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کو ہلاک کرسکتا تھا۔ اس لیے اسے انسانوں کے علاج کے لیے استعمال کیا جاسکتا تھا۔ فلیمنگ کو فوراً یہ امکان نظر آیا۔

اس نے اس مرتبہ ایک تقدیہ بخش مائع میں یہ پھپھوند پیدا کی اور دیکھا کہ اس کے نیچے کا مائع زرد ہوگیا ہے۔ اس کے بعد اس نے کچھ طشتریوں میں خمیر پیدا کیا اور اگر میں کچھ خلا پیدا کر کے اس میں یہ زرد مائع بھر دیا۔ اگر کے کنارے سے خلا تک کئی قسم کے بیکٹیریا منتقل کیے گئے اور طشتری کو ڈھک کر چھوڑ دیا گیا۔ پھر وہی بات ہوئی جو پوری پھپھوند میں ہوئی تھی۔ کچھ بیکٹیریا خلا سے کچھ فاصلے پر رک گئے اور کچھ کثیر تعداد میں کنارے تک چلے آئے۔

اس طرح فلیمنگ نے یہ ثابت کر دکھایا کہ پھپھوند میں کوئی ایسا کیمیکل پیدا ہوتا ہے جو اگر میں سرایت کرتا ہوا دور تک آجاتا ہے۔ وہ بعض بیکٹیریا کو مار دیتا ہے یا اگر میں ان کی افزائش روک دیتا ہے۔ فلیمنگ کو یہ خیال بھی آیا کہ اگر وہ پھپھوندی کا یہ رس کثیر مقدار میں تیار کر لے تو وہ بعض متعدی امراض کے لیے اکسیر ثابت ہو

گا۔ کیونکہ وہ بیکٹیریا ہی سے پھیلتے ہیں۔ مثلاً خون کی سمیت جو انسان کے لیے تقریباً مہلک ثابت ہوتی ہے۔ فلیمنگ نے خردبین سے پھپھوند کو غور سے دیکھا تو اسے اس پھپھوند جیسا پایا جو باسی روٹی پر آ جاتی ہے اور پنی سیلیم کہلاتی ہے اس رعایت سے اس نے اپنی اس جراثیم کش دریافت کا نام پنسلین رکھا۔

اب فلیمنگ کو یہ فکر تھی کہ کسی طرح پنسلین کو پھپھوندی کے اس رس سے جدا کیا جائے اور اسے قلموں کی شکل میں کافی مقدار میں حاصل کر کے یہ معلوم کیا جائے کہ اس سے انسانوں اور جانوروں کو نقصان پہنچے گا یا وہ متعدی امراض کے لیے اتنی ہی زوداثر دوا ثابت ہوگی جیسے اس نے طشتری میں بیکٹیریا ہلاک کر دیے تھے لیکن فلیمنگ کیمیا دان نہیں تھا۔ اس کی سمجھ میں نہیں آ رہا تھا کہ وہ پنسلین کو خالص حالت میں کس طرح جدا کرے۔ ستم بالائے ستم یہ کہ وہ اپنے کسی ساتھی کیمیا داں کو اس کام پر آمادہ بھی نہیں کر سکتا تھا۔

حیرت کی بات تھی کہ جب فلیمنگ نے فروری ۱۹۲۹ء میں لندن کے میڈیکل ریسرچ کلب میں اپنی اس دریافت کا اعلان کیا تو نہ کسی نے کوئی سوال پوچھا اور نہ کوئی بحث ہوئی۔ کسی کو اس نئی دریافت کے موثر یا کارآمد ہونے کا احساس نہیں تھا اور عدم دلچسپی کا رجحان آئندہ چھ سال تک یونہی جاری رہا!

فلیمنگ نے ان باتوں سے حوصلہ نہیں ہارا۔ اسے یقین تھا کہ اس کی دریافت بنی نوع انسان کے لیے زبردست اہمیت رکھتی ہے اور یہ کہ جلد یا بدیر کوئی نہ کوئی کیمیا داں ایسا ملے گا جو اس رس سے پنسلین جدا کرلے گا جسے انسان کے جسم میں داخل کیا جا سکے۔ فلیمنگ کی امید پوری ضرور ہوئی لیکن چھ سال بعد۔

اس وقت تجربہ گاہ میں دو جوان ڈاکٹر رڈلے اور کریڈک کام کرتے تھے۔ رڈلے نے کچھ سال قبل فلیمنگ کے لیے لائسوزائم صاف کی تھی۔ اس مرتبہ فلیمنگ نے اس سے پنسلین صاف کرنے کے لیے کہا اور کریڈک کو ساتھ لینے کی تجویز پیش کی۔ یہ

دونوں ڈاکٹر اس کام کے لیے تیار ہو گئے حالانکہ وہ اپنے آپ کو اس قابل نہیں سمجھتے تھے۔ بہر حال انھوں نے سینٹ میری ہسپتال کے ایک تنگ گوشے میں اپنا سامان جمایا اور کام شروع کر دیا۔ فلیمنگ انھیں جتنا مائع دیتا تھا وہ اسے تبخیر سے اڑا دیتے تھے تاکہ بعد میں پنسلین کی کچھ قلمیں حاصل ہو جائیں اور انھیں اکٹھا کر لیا جائے۔ چونکہ وہ جانتے تھے کہ پنسلین حرارت سے ضائع ہو جاتی ہے، اس لیے وہ تبخیر کے لیے گرمی سے کام نہیں لیتے تھے بلکہ فلاسک میں خلا پیدا کرتے تھے۔ اس مقصد کے لیے انھیں ایک پمپ استعمال کرنا پڑا۔ بہت سا مائع اڑانے کے بعد انھیں گہرے رنگ کا ایک گاڑھا جیسا شربت ہاتھ آیا اور بس۔ اس میں کوئی شک نہیں تھا کہ اس شربت میں پہلے کی بہ نسبت پنسلین دس سے پچاس گنی زیادہ قوت کے ساتھ موجود تھی لیکن دونوں ڈاکٹر اس سے پنسلین کی قلمیں حاصل نہ کر سکے۔ چند روز بعد شربت سے پنسلین کا اثر جاتا رہا۔

بعد کے تجربات نے بتایا کہ رڈلے اور کریڈک کامیابی کے قریب پہنچ چکے تھے لیکن ان کی رسائی صرف وہاں تک ہوئی جہاں تک ان کی واقفیت اور ان کا سادہ ساز و سامان انھیں لے گیا۔ اس کے بعد انھوں نے کوشش ترک کر دی۔

یہاں ایک فرد کی حیثیت سے فلیمنگ کا کام ختم ہو گیا۔ وہ اپنی بساط کے مطابق یہاں تک آ سکا اور اگلے بیس سال تک وہ پنسلین کے دوسرے پہلوؤں پر کام کرتا رہا لیکن پنسلین کو خالص حالت میں حاصل کرنا، اسے جانوروں اور انسانوں پر آزمانا کہ اس میں کوئی زہریلا مادہ تو شامل نہیں ہے اور پھر اسے اتنی مقدار میں تیار کرنا کہ اس سے متعدی بیماریوں کا علاج ہو سکے، ایک انسان کا نہیں بلکہ کئی محنتی محققین کا حصہ تھا۔ اس مقصد کے لیے پوری جماعت کی متحدہ کوششیں درکار تھیں۔ ان کوششوں میں برطانیہ اور امریکا کے علاوہ دنیا کے بعض دوسرے ملکوں نے بھی حصہ لیا۔ یہ کام اس وقت تک مکمل نہ ہو سکا جب تک صنعتی وسائل بھی اس میں شامل نہ کر

لیے گئے لیکن اس جماعت میں جن دو اشخاص نے خاص کردار ادا کیا وہ آکسفورڈ یونیورسٹی کے ڈاکٹر فلورے اور ڈاکٹر چین تھے۔ ان کے ساتھ فلیمنگ کو ۱۹۴۵ء کا طب کا نوبل پرائز ملا۔

فلیمنگ نے ۱۹۲۸ء میں وہ پھپھوند دیکھی جس سے اسے پنسلین حاصل کرنے کی توقع ہوئی۔ عوام کو ۱۹۲۹ء میں اس کی اطلاع دے دی گئی۔ اگرچہ تقریباً دس سال تک کسی نے اس مشاہدے کی اہمیت نہیں جانی لیکن جب اس کا انکشاف ہوا تو جس فرد نے یہ دریافت کی تھی اسے دنیا کا ہر اعزاز عطا کیا اور لوگوں نے اسے بڑے احترام اور قدر کی نظر سے دیکھا۔ اگرچہ فلیمنگ کی یہ دریافت بہت کچھ اتفاق پر محمول تھی لیکن جس آنکھ اور دماغ نے یہ مشاہدہ کیا اور اس اتفاق سے فائدہ اٹھایا، وہ برسوں کا تربیت یافتہ تھا۔ فلیمنگ کے دماغ میں برسوں پہلے لاسوزائم کا خیال آیا اور جب اتفاق سے اسے پنسلین کا مشاہدہ کرنے کا موقع ملا تو اس نے یہ موقع ہاتھ سے نہ جانے دیا اسے محض اتفاق کہنا مشکل ہے!

یونیورسٹی سے حیاتی کیمیا میں بی ایس سی کیا اور چونکہ وہ یہودی تھا، اس لیے ہٹلر اور نازی اقتدار کے پیش نظر اسے جرمنی کو خیرباد کہنا پڑا۔ وہ انگلستان چلا آیا۔ جہاں اس نے پہلے لندن یونیورسٹی میں اور پھر کیمبرج میں کام کیا۔ فلورے نے آکسفورڈ میں اسے یہ ملازمت پیش کی تو چین نے اسے خوشی سے قبول کرلیا۔

فلورے نے پہلے یہ تجویز پیش کی کہ چین لائسوزائم پر تحقیقات کرے۔ چین کو اس سے دلچسپی پیدا ہوئی اور اس نے بڑی محنت سے خالص لائسوزائم پر کام شروع کر دیا جو فلورے کے ایک ساتھی ڈاکٹر ابراہم نے تیار کیا تھا۔ فلیمنگ کی طرح چین نے بھی یہی سمجھا کہ لائسوزائم ایک انزائم ہے اور مطالعے سے اس نے یہ صحیح بھی ثابت کر دکھایا۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ لائسوزائم بیکٹیریا کو تحلیل کر دیتا ہے۔ ایسا کرنے کے لیے وہ بیکٹیریا کا بیرونی سخت خول توڑ دیتا ہے جو شکر اور نشاستے سے بنا ہوتا ہے۔

لائسوزائم پر اپنی تحقیقات مکمل کرنے کے بعد چین اب ایک نئے مسئلے پر کام کرنے کے لیے تیار تھا۔ فلورے کی طرح اسے بھی بیکٹیریا کش مادوں سے سخت دلچسپی پیدا ہو گئی تھی۔ یونیورسٹی کے میدانوں میں چہل قدمی کرتے ہوئے وہ اس موضوع پر فلورے کے ساتھ بہت کچھ تبادلۂ خیال کر چکا تھا اور اس نے اس موضوع پر بہت کچھ پڑھا بھی تھا۔ اسی زمانے میں فلیمنگ کا ۱۹۲۹ء کا وہ مضمون اس کی نظر سے گزرا جو پنسلین کے متعلق لکھا گیا تھا۔ اسے اس موضوع سے سب سے زیادہ دلچسپی پیدا ہوئی۔ اسے ان کوششوں کا علم بھی ہوا جو رڈلے اور کریڈک نے پنسلین کو پھپھوند کے رس سے جدا کرنے کے سلسلے میں کی تھیں کہ حرارت سے یا کمرے میں جئی دن پڑے رہنے سے پنسلین ضائع ہو جاتی ہے۔ اسے پنسلین سے دلچسپی پیدا ہو گئی اور اس نے فلورے سے اس ذیل میں تبادلۂ خیال کیا۔ فلورے کو بھی یہ موضوع بہت اچھا لگا۔

چین نے طے کرلیا کہ وہ اب پنسلین پر تحقیقات کرے گا اور اسے پھپھوند کے رس سے جدا کرنے کی کوشش کرے گا۔ اسے امید تھی کہ وہ پنسلین کی قلمیں حاصل کرنے میں کامیاب ہو جائے گا، پھر اس کی کیمیائی بناوٹ معلوم کر کے اسے جراثیم سے پیدا ہونے والی بیماریوں پر آزمائے گا۔ فلورے نے اس تجویز سے اتفاق کیا۔

چین نے کہا کہ تحقیقات کے اخراجات کے لیے نیو یارک کی راک فیلر فاؤنڈیشن سے مدد لی جائے اور اتفاق سے انھیں اس ارادے میں بھی کامیابی ہوئی۔ فاؤنڈیشن نے انھیں پانچ ہزار ڈالر کی امداد دی۔ پنسلین کی افادیت کے مقابلے میں یہ رقم واقعی بہت حقیر معلوم ہوتی ہے۔

چین نے اپنی تحقیقات ۱۹۳۹ء کے آغاز میں شروع کیں۔ اس کے تھوڑے دن بعد ہی دوسری جنگ عظیم شروع ہو گئی۔ اس نے انسٹی ٹیوٹ میں اپنے ایک ساتھی سے پینی سیلیم کے کچھ تخمک لیے جو اس نے ایک اور مقصد کے لیے فلیمنگ سے حاصل کیے تھے۔ چین کو پھپھوندیوں کی قسموں اور انھیں تیار کرنے کے متعلق سب کچھ سیکھنا پڑا۔ اس کام میں بھی اس نے سخت محنت کی اور جلد ہی خالص خمیر پیدا کرنے لگا۔

اس پروگرام میں پنسلین کو جدا کرنا اور صاف کرنا ہی شامل نہیں تھا جس میں چین کو زیادہ دلچسپی تھی بلکہ جانوروں میں اس کی حیاتیاتی جانچ اور بیرونی طور پر بیکٹیریا کا خالص خمیر حاصل کرنا بھی چین کی ذمہ داری تھی۔ اس مقصد کے لیے ڈن انسٹی ٹیوٹ قطعی موزوں تھا۔ چین خالص پنسلین تیار کرتا اور اس کی کیمیائی بناوٹ معلوم کرتا اور فلورے اس کے سمی اثرات اور جراثیم کش خواص پر تحقیقات کرتا۔

لائسوزائم پر تجربات کرنے کے بعد چین نے پنسلین کو بھی ایک انزائم سمجھتے ہوئے اس پر تحقیقات شروع کیں اور اسے کیمیائی طور پر جدا کرنے کے لیے وہی طریقہ اختیار کیا جو وہ حیوانی بافتوں سے کوئی انزائم اخذ کرنے کے لیے استعمال کرتا۔ اس

کام میں بڑی احتیاط کی ضرورت تھی کیونکہ انزائم پروٹین ہوتی ہیں جو ترشوں، القلی، الکحل یا زیادہ حرارت سے آسانی سے ضائع ہو جاتی ہیں۔ اس نے طے کیا کہ پھپھوند کے رس سے پانی بخارات بنا کر اڑانے کے لیے خنکی سے خشک کرنے کا طریقہ استعمال کیا جائے۔ یہ طریقہ اسی زمانے میں ایجاد ہوا تھا اور انسانی خون کا پلازما محفوظ رکھنے میں کامیاب رہا تھا۔

سردی پہنچا کر خشک کرنے کے طریقے میں زیر تجربہ محلول کا فلاسک مائع ہوا یا خشک برف میں رکھ دیا جاتا ہے اور ایک قوی خلا پمپ کے ذریعے فلاسک کی اندرونی ہوا باہر نکال دی جاتی ہے۔ جب کسی چیز کو اس طرح منجمد کیا جاتا ہے تو محلول کا پانی براہ راست گیس بن کر اڑ جاتا ہے۔ بہت اونچے پہاڑوں کی چوٹیوں پر برف اسی طرح بخارات بن کر ہوا میں غائب ہو جاتی ہے۔ جب پانی نکل جاتا تو ٹھوس اجزا نیچے رہ جاتے ہیں۔

یہ طریقہ پھپھوندی کے رس پر نہایت کامیاب رہا۔ جب رس کو خنکی پہنچا کر خشک کیا گیا تو پیچھے بھورے سے رنگ کا ایک پاؤڈر باقی رہ گیا جس کے جراثیم کش خواص اصل رس کے مقابلے میں کہیں زیادہ قوی تھے تاہم وہ غیر خالص پن سے خالی نہیں تھا۔

اس غیر خالص پن سے نجات پانے کے لیے چین نے اس پاؤڈر کو کسی ایسی چیز میں حل کرنے کی کوشش کی جس میں پنسلین تو گھل جائے لیکن غیر خالص اجزا نہ کھلیں تاکہ پھر انھیں علیحدہ کر دیا جائے۔ وہ جانتا تھا کہ الکحل کی بعض قسموں میں پنسلین ضائع ہو سکتی ہے پھر بھی اس نے یہ تجربہ کیا۔ پنسلین ایتھیل الکحل میں تو نہ گھلی لیکن میتھیل الکحل میں گھل گئی اور غیر خالص اجزا الگ ہو گئے۔ چین کو یہ دیکھ کر اور بھی زیادہ حیرت ہوئی کہ اگر پنسلین کو فوری طور پر بہت سے پانی میں حل کر لیا جائے تو وہ الکحل میں ضائع نہیں ہوتی۔ اس کے بعد صرف یہ کام رہ جاتا تھا کہ خنکی

پہنچا کر میتھیل الکحل اور پانی جدا کر دیے جائیں۔ نتیجے کے طور پر باریک زرد رنگ کا سفوف حاصل ہوا جس کی جراثیم کش قوت اس رس کے مقابلے میں کوئی ایک ہزار گنا زیادہ تھی جو فلیمنگ نے حاصل کیا تھا۔

اب ڈاکٹر ہیٹلے بھی چین کے ساتھ ہو گیا۔ دونوں نے مل کر پنسلین پاؤڈر اتنی مقدار میں جمع کر لیا کہ فلورے جانوروں پر اس کا تجربہ کر کے یہ معلوم کر سکتا تھا کہ اس میں کوئی زہریلا مادہ تو شامل نہیں۔ تحقیقات میں یہ ایک اہم اقدام تھا کیونکہ پنسلین یا کوئی دوسری جراثیم کش دوا انسانی امراض کے خلاف اسی صورت میں استعمال کی جا سکتی تھی جب وہ انسانی جسم کو کوئی نقصان نہ پہنچائے۔ فلورے نے اس کی ۲۵ ملی گرام مقدار ایک چوہے کے جسم میں داخل کی اور اسے یہ دیکھ کر بڑی خوشی ہوئی کہ چوہے کو اس سے کوئی نقصان نہیں پہنچا۔ مزید تجربات نے بھی یہی نتیجہ دکھایا۔ اب پنسلین کو تجربہ گاہ میں آزادی سے مختلف جانوروں پر آزمایا جا سکتا تھا۔

مئی ۱۹۴۰ء میں ڈنکرک کی لڑائی سے ٹھیک ایک ماہ قبل فلورے نے چند چوہوں کے جسم میں تین مختلف بیکٹیریا سٹیفی لوکوکسی، سٹرپٹوکوکسی اور کلوسٹریڈیم میں داخل کیے جو پنسلین سے ہلاک ہو جاتے تھے لیکن انسانوں کے لیے مہلک ثابت ہوتے تھے۔ پچیس چوہوں کے جسم میں یہ بیکٹیریا داخل کیے گئے لیکن انھیں پنسلین نہیں دی گئی۔ باقی پچیس چوہوں کو بیکٹیریا کے ساتھ ساتھ پنسلین بھی دی گئی۔

اس شب فلورے تجربہ گاہ میں ہی سویا۔ اس کا ایک مددگار ہر دو گھنٹے کے بعد اسے بیدار کر دیتا تھا تاکہ وہ چوہوں کی کیفیت دیکھ سکے۔ جن چوہوں کو پنسلین نہیں دی گئی تھی، وہ سب کے سب سولہ گھنٹے بعد مر گئے لیکن جنھیں پنسلین دی گئی تھی، ان میں سے چوبیس ہنوز زندہ تھے۔ یہ نتیجہ معجزے سے کم نہ تھا۔ فلورے، چین اور ہیٹلے کے نام سے یہ نتائج برطانیہ کے طبی رسالے لانسٹ میں ۲۴ اگست ۱۹۴۰ء کو شائع ہوئے۔

سر الیگزینڈر فلیمنگ نے بھی یہ مضمون پڑھا اور بہت خوش ہوا۔ آکسفورڈ میں اس سلسلے میں جو کام ہو رہا تھا، اس کی اطلاع پہلی بار اس طرح فلیمنگ کو ملی۔ اب پنسلین کو کیمیائی طور پر جدا کرنے میں کامیابی نصیب ہوئی تھی جو رڈلے اور کریڈک کے حصے میں نہیں آئی تھی۔ فلیمنگ نے آکسفورڈ جا کر اس جماعت سے ملاقات کرنے کا قصد کیا۔ چین کو اس سے مل کر حیرت ہوئی کیونکہ وہ سمجھتا تھا کہ فلیمنگ مر چکا ہے! اس ملاقات سے فلیمنگ اور آکسفورڈ کے ان محققین کے درمیان گہرا رابطہ قائم ہو گیا۔ فلیمنگ نے ان کے کام کی تعریف کی اور خود بھی ہر ممکن امداد دینے کا وعدہ کیا۔

اب فلورے پنسلین سے ایک شخص کا علاج کرنے کو تیار تھا۔ چین اور ہیٹلے پنسلین پاؤڈر تیار کرتے رہے تھے اور ایک ٹھنڈے بکس میں اسے جمع کرتے جاتے تھے تاکہ کسی انسان پر اس کا تجربہ کیا جا سکے۔ جلد ہی وہ دن آ گیا! آکسفورڈ کے ہسپتال میں ایک پولیس کانسٹیبل خون کی سمیت سے دم توڑ رہا تھا یہ سمیت انھی بیکٹیریا سے پیدا ہوئی تھی جو چوہوں کے جسم میں داخل کیے گئے تھے۔ فلورے، چین اور ہیٹلے نے اپنا خزانہ اس شخص پر صرف کرنے کا فیصلہ کر لیا۔ اس کا اثر دیرپا بنانے کے لیے انھوں نے یہ دوا ایک ورید کے ذریعے مریض کے جسم میں داخل کرنے کا ارادہ کیا۔ پنسلین کو ہلکے نمکین پانی میں حل کیا اور ایسا انتظام کیا کہ وہ قطرہ قطرہ داخل ہو۔ انھیں یہ اندیشہ نہیں تھا کہ پنسلین کوئی زہریلا اثر پیدا کرے گی کیونکہ وہ چوہوں پر اس کا اچھا اثر دیکھ چکے تھے۔ انھیں صرف یہ فکر لاحق تھی کہ کہیں پنسلین کی یہ مقدار کم نہ پڑ جائے۔ تاہم تجربہ کرنے میں کوئی حرج نہیں تھا۔ پولیس کانسٹیبل یوں بھی تو مر ہی رہا تھا۔ اس کے پورے جسم پر آبلے پڑ چکے تھے۔

انھوں نے ۱۲ فروری ۱۹۴۱ء کو اس شخص کا علاج شروع کیا اور چوبیس گھنٹوں میں اس کی حالت ڈرامائی طور پر بہتر ہو گئی۔ وہ غذا بھی کھانے لگا اور اس کے آبلے بھی

دور ہونے لگے لیکن افسوس کہ پنسلین کی مقدار ختم ہوتی جا رہی تھی۔ معالجین جانتے تھے کہ اس شخص کو اسی صورت میں شفا حاصل ہو سکتی ہے کہ پنسلین اسے برابر دی جاتی رہے۔ ہیٹلے مزید پنسلین تیار کرنے کے لیے برابر کوشش کر رہا تھا۔ اس نے مریض کے پیشاب تک سے خارج شدہ پنسلین جدا کی اور دوبارہ اس کے جسم میں داخل کی لیکن ساری کوششیں رائیگاں گئیں۔ کانسٹیبل کا مرض پوری قوت سے پلٹا اور وہ ۱۵ مارچ کو فوت ہو گیا۔

اس ناکامی کے باوجود آکسفورڈ کے ان محققین کو یقین ہو گیا تھا کہ پنسلین معجز نما دوا ہے۔ لہٰذا انھیں اپنا کام جاری رکھنا چاہیے۔ انھوں نے بڑی محنت سے مزید پنسلین تیار کی تاکہ اسے مریضوں پر آزمایا جا سکے۔ وہ بعض جراثیم کو تباہ کرنے میں توقع سے زیادہ کامیاب ثابت ہوئی تھی۔

اب اس دوا کو بڑے پیمانے پر تیار کرنے کا وقت آ گیا تھا۔ چین اور ہیٹلے نے اس مقصد کے لیے آکسفورڈ میں ایک چھوٹا سا پلانٹ نصب کرنے کا فیصلہ کیا لیکن پنسلین کی مانگ صحیح معنوں میں اسی وقت پوری ہو سکتی تھی جب کیمیکل اور دوا ساز ادارے یہ کام سنبھالتے۔ فلورے نے یہ فیصلہ کیا کہ وہ صنعت کاروں کو اس کام پر مائل کرے گا۔

اس زمانے میں برطانیہ کی حالت خراب تھی۔ ملک پر مسلسل ہوائی حملے ہو رہے تھے اور جرمن فوجوں کے ملک میں داخل ہو جانے کا خطرہ لگا رہتا تھا۔ ان حالات میں زیادہ تر صنعت کاروں نے انکار کر دیا کیونکہ وہ جنگی سامان تیار کرنے میں مصروف تھے۔ وہ فلورے کے بتائے ہوئے تجربے کے لیے آمادہ نہ ہوئے۔ مجبور ہو کر فلورے اور ہیٹلے نے امریکا کی راہ لی اور جون ۱۹۴۱ء میں نیویارک روانہ ہو گئے۔ اس وقت آکسفورڈ میں اس کانسٹیبل کو مرے ہوئے چار مہینے ہو چکے تھے۔ فلورے پینی سیلیم کے کئی نمونے اپنے ساتھ لایا تھا۔

نیو یارک میں ایک دوست کے ذریعے فلورے کا تعارف ڈاکٹر چارلز ٹام سے ہوا۔ یہ وہی شخص تھا جس نے فلیمنگ کی اصل پھپھوند کی صحیح شناخت کی تھی۔ اب وہ پیوریا، الی نوائے کی ناردرن ریجنل ریسرچ لیبارٹری میں پھپھوندی بنانے کے ایک شعبے کا سربراہ تھا۔ یہ تجربہ گاہ امریکی محکمۂ زراعت نے اسی وقت اس مقصد سے قائم کی تھی کہ اس زرعی فضلے کا استعمال معلوم کر سکے جو مغربی دریاؤں میں پھینک دیا جاتا تھا۔

فلورے نے تجربہ گاہ کے ہر سائنس داں سے بات چیت کی اور پھر ڈاکٹر کاگ ہل سے ملا جو تخمیر کے شعبے کا صدر تھا۔ انھوں نے فلورے کی تجویز پر تبادلۂ خیال کیا اور سوچا کہ پنسلین کس طرح زیادہ مقدار میں حاصل کی جا سکتی ہے۔ کاگ ہل کو یقین تھا کہ وہ مختلف چیزوں پر پھپھوند جما کر یہ مقصد حاصل کر سکتا ہے بالکل اسی طرح جیسے زیادہ دودھ یا گوشت حاصل کرنے کے لیے مویشیوں کی نئی نسلیں تیار کی جاتی ہیں۔

جب مکئی سے نشاستہ تیار کیا جاتا ہے تو ایک تغذیہ بخش شربت بھی حاصل ہوتا ہے جو بیکار سمجھا جاتا ہے تخمیری تجربہ گاہ اس سے استفادہ کرنا چاہتی تھی۔ اس کوشش میں اس شربت میں ایک قسم کی پھپھوندی پیدا ہوتے دیکھی گئی۔ پیوریا کے سائنس دانوں نے سوچا کہ اس شربت میں وہ پھپھوند اگائی جائے جو فلورے اور ہیٹلے اپنے ساتھ لائے تھے۔ انھیں یہ دیکھ کر بڑی خوشی ہوئی کہ اس شربت میں پنسلین دینے والی یہ پھپھوند تیزی سے بڑھی۔ پھر انھیں محض اتفاقیہ طور پر یہ معلوم ہوا کہ اگر اس میں دودھ کی شکر شامل کر دی جائے تو اس سے پنسلین اور بھی زیادہ مقدار میں حاصل ہو سکتی ہے۔

ان انکشافات کی روشنی میں انھوں نے نئی قسم کی پھپھوندیاں تلاش کرنی شروع کر دیں۔ ساری دنیا کے سائنس دانوں کو اطلاع دی گئی کہ وہ پھپھوندیوں کے نمونے

پنسلین بنانے کے لیے کوئی کیمیائی طریقہ نکل آئے گا اور پھپھوندی کا طریقہ متروک ہو جائے گا۔ اس طرح کسی بھی صنعت کار کا لگایا ہوا روپیہ ضائع ہونے کا خطرہ موجود تھا۔

یہی وجہ تھی کہ صنعت کار فلورے کی بات پر دھیان نہیں دیتے تھے۔ پھر بھی اسے کچھ نہ کچھ کامیابی ضرور حاصل ہوئی۔ دو کمپنیاں پھپھوندی کا دس ہزار لٹر رس تیار کرنے پر راضی ہو گئیں۔ اس طرح جو پنسلین تیار ہوتی اسے جانچ کے لیے آکسفورڈ بھیجا جاتا تھا۔

اس زمانے میں پنسلین جیسی مؤثر دوا کی مانگ بہت زیادہ تھی۔ جب امریکا اور جاپان دوسری جنگ عظیم میں الجھ گئے اور زخمیوں کی تعداد بڑھنے لگی تو اس کی مانگ اور بھی زیادہ ہو گئی۔ زخمیوں پر جراثیم یوں بھی زیادہ حملہ کرتے ہیں۔ انھیں تلف کرنے کے لیے پنسلین ایک بے بدل دوا تھی۔ فلیمنگ نے پہلی جنگ عظیم کے دوران میں اس مسئلے پر تحقیقات کی تھیں وہ جانتا تھا کہ جراثیم زدہ زخموں کا علاج بڑا مشکل ہوتا ہے۔ مٹی اور گندی وردیوں کے جراثیم زخموں کی گہرائی تک سرایت کر جاتے ہیں اور پیشتر اس کے کہ زخمی سپاہی کو کسی اچھے ہسپتال میں پہنچایا جائے، یہ جراثیم اپنی تعداد میں غیر معمولی اضافہ کر کے زخمی شخص کے جسم پر حملہ آور ہوتے ہیں اور اس کے خون میں ایسی سمیت پیدا کر دیتے ہیں کہ موت ناگزیر ہو جاتی ہے۔ پنسلین ایسے مریضوں کے علاج میں اکسیر ثابت ہوتی ہے، اس کا ثبوت مل چکا تھا۔ فلورے چاہتا تھا کہ صنعت کار اور حکومت پنسلین زیادہ مقدار میں تیار کریں اور ملک کی افواج کو بھیجیں۔

امریکا سے روانہ ہونے سے قبل فلورے اپنے پرانے دوست ڈاکٹر اے۔ این۔ رچرڈز سے ملا جو پنسلوینیا یونیورسٹی کے سکول آف میڈیسن میں فارماکولوجی کا پروفیسر رہ چکا تھا اور جسے صدر روزویلٹ نے حال ہی میں امریکی

حکومت کی با اختیار میڈیکل ریسرچ کمیٹی کا سربراہ مقرر کیا تھا۔ اس ادارے کے ذمے یہ کام تھا کہ وہ جنگی ضرورت کی طبی اشیاء فراہم کرے اور اس سلسلے میں تحقیقات بھی کرائے۔ فلورے نے رچرڈز سے اپنا مدعا بیان کر کے اس ضرورت کا اظہار کیا۔ رچرڈز نے امریکی حکومت کو پنسلین تیار کرنے پر آمادہ کر لیا۔ جلد ہی جنگی مقاصد کے پیش نظر اس کی تیاری شروع کر دی گئی۔

۱۹۴۱ء اور ۱۹۴۲ء کے دوران میں پنسلین کی تیاری رفتہ رفتہ بڑھی اور اس کی جانچ پڑتال کا کام بھی نہایت منظم طریقے پر کیا گیا۔ امریکا میں بوسٹن کے ڈاکٹر چیسٹر کنیفر نے اور برطانیہ میں ایک کمیٹی نے یہ کام سنبھالا جس کے صدر سر ہنری ڈیل تھے۔ ڈاکٹر ڈیل کو شروع میں ایسی ٹائل کولین دریافت کرنے پر ڈاکٹر اوٹو لوئی کے ساتھ نوبل پرائز مل چکا تھا۔

جانچ پڑتال کے اس زمانے میں پنسلین کی مقدار مختصر رہی۔ اس لیے مریض کا انتخاب بڑی احتیاط سے کیا جاتا تھا اور اس کا علاج ایک مقرر شدہ طریقے کے مطابق ہوتا تھا۔ ایسے تمام مریضوں کا مفصل ریکارڈ رکھا جاتا تھا تاکہ دوا کے اثر اور اس کے استعمال کے متعلق ضروری معلومات حاصل ہو سکیں۔ ۱۹۴۳ء تک زخمیوں کے علاج کے لیے پنسلین کافی مقدار میں مہیا ہونے لگی اور اس نے معجزانہ طور پر بہت سے آدمیوں کو موت کے منہ سے نکالا۔

پنسلین کو فلیمنگ نے دریافت کیا، فلورے، چین اور ہیٹلے نے اسے دوسرے رفقا کے ساتھ اتنی مقدار میں تیار کیا کہ اس سے مریضوں کی جانیں بچائی جا سکیں۔ اس وقت سے اب تک پنسلین کی قیمت برابر گرتی رہی اور اسے ایک عام دوا کا درجہ حاصل ہو گیا۔ کئی دوسری پھپھوندیوں اور مٹی کے بیکٹیریا میں بہت سے دوسرے جراثیم کش اجزا پائے گئے ہیں۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ بعض جراثیم ان اجزا کا مقابلہ کرتے ہیں۔ اور یہ مقابلہ بعض صورتوں میں اتنی شدت اختیار کر لیتا ہے کہ قوی

سے قوی تر دوا کی ضرورت پڑتی ہے۔ ایسے واقعات سے ہم نے یہ سبق سیکھا ہے کہ پنسلین جیسی دواؤں کو بے احتیاطی سے استعمال نہ کیا جائے۔ انھیں صرف اس وقت استعمال کرنا چاہیے جب ان کی واقعی ضرورت ہو اور ہمیں یقین ہو کہ وہ متعلقہ جراثیم کو تلف کرنے میں کامیاب ہو جائیں گی۔ واضح رہے کہ تمام جراثیم پنسلین سے تباہ نہیں ہوتے۔

مستقبل میں خواہ کتنی ہی نئی جراثیم کش دوائیں دریافت ہو جائیں، طب میں پنسلین کا ہمیشہ ایک خاص مقام رہے گا بالکل اسی طرح جیسے روجر بینسٹر نے ایک میل کی دوڑ میں چار منٹ کا ریکارڈ توڑ کر اپنے لیے ایک خاص مقام حاصل کیا۔ طبی تحقیقات کی تاریخ میں دور دور پنسلین کی داستان سے بہتر کوئی اور داستان نہیں ملتی جس میں ایک فرد کی محنت بھی شامل ہے اور ایک جماعت کی بھی۔ ڈاکٹر چین نے لکھا کسی بھی جانے پہچانے تخیل کو ترقی دینے کے لیے کسی جماعت کا کام اہم ہو سکتا ہے لیکن میں یقین نہیں کر سکتا کہ کسی جماعت نے کبھی کوئی نیا تصور یا تخیل قائم کیا ہو۔

سے ہاضم عروق خارج ہوتے رہتے ہیں جو چھوٹی آنت میں پہنچتے ہیں۔

۱۸۶۹ء میں جرمنی کے ایک طالب علم پال لینگ ہانس نے بتایا کہ لبلبے کے خلیوں میں کچھ خلیوں کے چھوٹے چھوٹے جزیرے بکھرے ہوتے ہیں۔ یہ جزیرے اسی کے نام سے مشہور ہو گئے۔ اب یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ ان خلیوں سے ایک کیمیائی مادہ نکل کر ہمارے دوران خون میں شامل ہوتا رہتا ہے۔ اس کا نام انسولین رکھا گیا۔ یہ ایک ہارمون ہے جو ہمارے جسم میں شکر کی مقدار متوازن کرتا ہے۔ ذیابیطس کے مریض اس سے محروم ہو جاتے ہیں۔ آیئے اس ہارمون کی دریافت کا قصہ آپ کو سنائیں۔ اس سے بنی نوع انسان کو بہت فائدہ پہنچا۔

کتوں پر میرنگ اور منکووسکی کے مشہور تجربات کے بعد کئی محققین نے لبلبے نکال کر ان سے مفید مادہ حاصل کیا لیکن جب یہ مادہ جانوروں کے جسم میں انجکشن کے ذریعے داخل کیا گیا تو یا تو اس نے شکر کی مقدار پر کوئی اثر نہیں ڈالا یا ایسا زہریلا اثر پیدا کیا کہ وہ بے کار ہو کر رہ گیا۔ ۱۹۰۹ء میں ایک جرمن معالج زلزر نے لبلبے کے عرق سے ذیابیطس کے پانچ مریضوں کا علاج کیا۔ یہ عرق الکحل کے ذریعے نکالا گیا تھا۔ اور پھر اسے خشک کر لیا گیا تھا۔ اس کے سفوف کو نمکین پانی میں گھولا گیا اور جب ذیابیطس کے مریضوں میں اس کے انجکشن لگائے گئے تو ان کے پیشاب سے شکر اور چربی کے ذرات غائب ہو گئے۔ مریضوں کی حالت بہتر ہونے لگی۔ لیکن ان تمام مریضوں کو سردی کا سخت اثر تھا اور انھیں بخار اور قے کی شکایت رہی۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ لبلبے کے سفوف میں ہنوز کچھ غیر خالص اجزا شامل ہیں۔ زلزر کسی وجہ سے اپنی تحقیقات جاری نہ رکھ سکا اس سے بڑا نقصان ہوا کیونکہ وہ انسولین دریافت کرنے کے قریب پہنچ چکا تھا۔ یہ اعزاز ٹورنٹو (کینیڈا) کے ڈاکٹر فریڈرک بینٹنگ اور چارلس بیسٹ کے حصے میں آیا لیکن تیرہ سال بعد۔

ڈاکٹر فریڈرک جی۔ بینٹنگ ٹورنٹو کے قریب ایک فارم پر ۱۴ نومبر ۱۸۹۱ء کو پیدا

درست ہے تو اس کا مشاہدہ اس معمے کو حل کرنے میں کلیدی حیثیت رکھتا ہے۔ اس طرح لبلبے سے وہ معجز نما مادہ حاصل ہوسکتا ہے جو خون میں شکر کی مقدار متوازن کرتا ہے۔

بینٹنگ کی راتوں کی نیند جاتی رہی۔ بیرن نے ایک قدم آگے کیوں نہیں بڑھایا؟ اس نے کتے کے لبلبے کی نالی باندھنے کے چند ہفتے بعد اس کا خراب شدہ لبلبہ نکالنے کی کوشش کیوں نہیں کی؟ اس لبلبے میں جزیرے والے خلیے تو کافی تعداد میں موجود ہوں گے لیکن ہاضم عروق پیدا کرنے والے خلیوں کی تعداد بہت کم ہوگی۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ بیرن کو ان باتوں کا خیال نہیں آیا۔ بینٹنگ نے طے کیا کہ وہ اس امکان کا جائزہ لے گا اور اس خیال سے کہ وہ صبح تک اسے بھول نہ جائے وہ اسی وقت بستر سے نکلا اور اس نے اپنی کاپی میں یہ لکھا۔ کتے کے لبلبے کی نالی باندھ دیجیے۔ چھ سے آٹھ ہفتے تک انتظار کیجیے حتیٰ کہ وہ خراب ہو جائے اس کے بعد اسے نکال کر اس سے مواد اخذ کیجیے۔

اگلے دن بینٹنگ پروفیسر ملر اور شعبہ عضویات کے کچھ دوسرے اساتذہ سے ملا اور انھیں اپنا خیال بتا کر ان کی رائے جاننی چاہی۔ ان سب نے اس خیال کی تائید کی۔ بینٹنگ نے اس پر تحقیقات کرنے کا ارادہ ظاہر کیا اور ڈاکٹر ملر سے درخواست کی کہ اسے دس کتے، کوئی دس ہفتوں کے لیے ایک تجربہ گاہ اور ایک مددگار فراہم کیا جائے۔ ملر نے معذوری ظاہر کرتے ہوئے کہا کہ نشاستے دار غذاؤں کے متعلق نہ وہ کچھ جانتا ہے اور نہ دوسرے شعبوں کے اساتذہ کچھ واقفیت رکھتے ہیں۔ اس لیے بینٹنگ کو ان تحقیقات کے لیے ٹورنٹو جانا چاہیے۔

ٹورنٹو میں عضویات کا پروفیسر سکاٹ لینڈ کا رہنے والا ایک مشہور شخص جے۔ جے۔ آر۔ میکلوڈ تھا۔ اس نے نشاستے دار غذاؤں پر بہت کام کیا تھا۔ ملر کی رائے میں یہ شخص بینٹنگ کو کہیں زیادہ مدد دے سکتا تھا۔ پس بینٹنگ نے اپنی پرانی

فورڈ کار میں بیٹھ کر اپنے پرانے میڈیکل سکول کی راہ لی اور وہاں پہنچ کر ڈاکٹر میکلوڈ سے ملنے کا وقت لیا۔ یہ نومبر ۱۹۲۰ء کا واقعہ ہے۔

بینٹنگ نے لکھا ہے کہ یہ انٹرویو بہت خراب رہا وہ اپنے خیالات میکلوڈ کے سامنے صحیح طور پر پیش نہ کر سکا۔ میکلوڈ اسے ایک ناتجربہ کار سرجن سمجھتا تھا۔ اس نے کہا کہ جب نہایت قابل اور تجربہ کار ہستیاں لبلبے پر تحقیقات کر چکی ہیں اور کچھ حاصل نہ ہوا تو بینٹنگ کے ان تجربات سے بھلا کیا فائدہ ہوگا۔ بینٹنگ مایوس ہو کر لندن واپس آ گیا لیکن اس کے ذہن میں وہ خیال برابر موجود رہا وہ اس کے متعلق جتنا سوچتا تھا، اتنا ہی اسے آزمانے کا شوق بڑھتا جاتا تھا۔ اس نے دو مرتبہ پھر ٹورنٹو کا سفر کیا دوسری مرتبہ بھی میکلوڈ نے اس کی مخالفت کی لیکن تیسری مرتبہ ملنے پر وہ راضی ہو گیا کہ بینٹنگ اس موضوع پر تحقیقات کرے۔

بینٹنگ چاہتا تھا کہ دس کے دس کتوں کے لبلبے اسی وقت جدا کر دے تاکہ ہاضم خلیے خراب ہونے لگیں اور وہ اس اثنا میں لندن جا کر مئی میں ٹورنٹو واپس آ جائے۔ میکلوڈ نے کہا کہ بہتر ہوگا وہ واپس آ کر ہی سب کام شروع کرے تاکہ کتوں کی دیکھ بھال خود کر سکے۔ بینٹنگ راضی ہو گیا۔

بینٹنگ نے ٹورنٹو میں مئی ۱۹۲۱ء میں کام شروع کیا۔ میکلوڈ نے اسے دس کتے اور آٹھ ہفتوں کے لیے ایک تجربہ گاہ فراہم کر دی۔ میکلوڈ کا خیال تھا کہ بینٹنگ کو کوئی ایسا مددگار دیا جائے جو نشاستے دار غذاؤں کی واقفیت رکھتا ہو۔ اس وقت سیکنڈ ایئر میں دو اچھے طالب علم سی۔ ایچ۔ بیسٹ اور ای۔ سی۔ نوبل موجود تھے جنھیں تجربہ گاہ میں تربیت مل چکی تھی۔ میکلوڈ نے انھیں بینٹنگ کا مددگار مقرر کر دیا۔ پہلے چار ہفتوں کے لیے بیسٹ کو اور باقی چار ہفتوں کے لیے نوبل کو مقرر کیا گیا۔ لیکن نوبل اتفاق سے پہلے ہی چلا گیا اس لیے پورا عرصہ بیسٹ ہی بینٹنگ کے ساتھ رہا۔

انھیں کام کرتے تھوڑا ہی عرصہ ہوا تھا کہ میکلوڈ گرمیوں کی چھٹیوں میں سکاٹ لینڈ

چلا گیا۔ بینٹنگ اور بیسٹ کو ایک جگہ کتے رکھنے کے لیے، ایک کمرہ آپریشن کرنے کے لیے اور ایک تجربہ گاہ فراہم کی گئی تھی۔ جہاں وہ لبلبے سے مواد اخذ کر سکتے تھے اور خون اور پیشاب میں شکر کی مقدار ناپ سکتے تھے۔ کئی کتوں کا آپریشن کیا گیا اور لبلبے کی نالی باندھ دی گئی جو چھوٹی آنت تک جاتی ہے کتے آپریشن کے بعد ٹھیک ہو گئے۔ جتنا وقت ان کے لبلبے خراب ہونے میں لگا اتنے وقت میں بینٹنگ اور بیسٹ تندرست کتوں کے لبلبے نکالنے کی مشق کرتے رہے جو بعد میں ذیابیطس میں مبتلا ہو جاتے۔ ان میں سے کچھ پر وہ مواد آزمایا جاتا جو پہلے کتوں سے اخذ ہوتا جن کی لبلبے کی نالی باندھ دی گئی تھی۔

سات ہفتوں کے بعد فدو کتوں کو کلوروفارم سنگھایا گیا اور بینٹنگ اور بیسٹ کو یہ دیکھ کر مایوسی ہوئی کہ ان کی توقع کے مطابق ان کے لبلبے پوری طرح خراب نہیں ہوئے تھے۔ جلد ہی تجربے نے یہ بتایا کہ اگر ایک بندش کی بجائے دو بندشیں لگائی جائیں تو لبلبے جلد خراب ہو جاتے ہیں۔ بیرن نے یہ تجربہ کیا تھا لہٰذا انھوں نے سب کتوں کا دوبارہ آپریشن کیا اور ایک بندش اور لگائی۔

۲۷ جولائی کو انھیں ایک کتا ایسا مل گیا جس کا لبلبہ جدا کیا جا چکا تھا اور جو ذیابیطس میں مبتلا تھا۔ انھوں نے اس پر خراب شدہ لبلبے کا مواد آزمانے کا فیصلہ کیا۔ یہ مواد ان کتوں میں سے ایک کتے سے حاصل کیا گیا جن کے لبلبے کی نالی باندھ دی گئی تھی۔ یہ مواد ۱۰۰ مکعب سنٹی میٹر نمکین پانی میں ملایا گیا اور اس میں گلوکوز کی مقدار دیکھی گئی۔ بینٹنگ اور بیسٹ کو دیکھ کر بڑی خوشی ہوئی کہ دو گھنٹے میں خون میں گلوکوز کی مقدار ۲۰۰ء فی صد سے گر کر ۰۱۱ء فی صد رہ گئی۔ تجربہ کامیاب رہا۔ انھوں نے ثابت کر دیا کہ لبلبے میں خون کی شکر کم کرنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے بشرطیکہ اسے ان خلیوں سے آزاد کر دیا جائے جو ہاضم عروق پیدا کرتے ہیں۔ یہی خلیے اس فعال مادے کو ضائع کرتے رہتے ہیں۔

مزید تسلی کے لیے ان دونوں سائنس دانوں نے بار بار یہ تجربہ دہرایا اور ہر مرتبہ اسے درست پایا۔ انھوں نے یہ فعال مادہ ان لبلبوں سے بھی اخذ کیا جنھیں ہاضم عروق سے خالی کیا جا چکا تھا۔ انھوں نے کچھ ایسی گابھن گائیں بھی اپنے تجربے کے لیے استعمال کیں جنھیں ذبح کیا جانے والا تھا۔ ان کے پیٹ سے جو بچھڑے نکلے ان کے لبلبوں میں بھی یہ مواد نہایت فعال حالت میں موجود پایا گیا۔

چونکہ یہ نیا ہارمون لینگر ہانس کے جزیروں سے حاصل کیا گیا تھا اس لیے بینٹنگ اور بیسٹ نے اس کا نام انسولین رکھا۔ لاطینی زبان میں انسولا جزیرے کو کہتے ہیں۔

اگست کے آخر میں میکلوڈ سکاٹ لینڈ سے واپس آیا تو بینٹنگ اور بیسٹ نے اپنے کامیاب تجربے کی خوشخبری سنائی۔ انھوں نے آٹھ ہفتے کے مختصر عرصے میں اپنا مدعا حاصل کر لیا تھا۔ ان کی دریافت میں کوئی کمی نہیں تھی۔ ضرورت صرف اس امر کی تھی کہ کتوں کے لبلبے کی بجائے انسولین کا کوئی دوسرا معقول ذریعہ معلوم کیا جائے اور انسولین کو اتنا صاف کر لیا جائے کہ اسے انسانوں پر بھی استعمال کیا جا سکے۔

اس کے باوجود میکلوڈ کو اس تجربے کی کامیابی کا یقین نہیں تھا۔ وہ خود اسے دیکھنا چاہتا تھا لہٰذا مزید کتے جمع کیے گئے اور پہلے کی طرح پھر وہی تجربہ کیا گیا۔ نتیجہ وہی نکلا۔ اب میکلوڈ کو یقین آیا ورنہ اس نے تو بینٹنگ کو باز رکھنے کی کافی کوشش کی تھی۔

میکلوڈ جرمن روایات کے مطابق اپنے آپ کو پروفیسر سمجھتا تھا۔ وہ تجربہ گاہ کا صدر تھا، باقی سب اس کے ماتحت تھے، خاص طور سے بینٹنگ اور بیسٹ جیسے ناتجربہ کار لوگ۔ لہٰذا اس نے چاہا کہ وہ خود انسولین کی دریافت کا اعلان کرے۔ یہ دریافت ہوئی تو اسی کی تجربہ گاہ میں تھی! اب بینٹنگ اور بیسٹ کو غصہ آیا اور رنج بھی ہوا۔ بایں ہمہ یہ اعلان ایک مضمون کی شکل میں مئی ۱۹۲۲ء میں نیوجرسی کے اٹلانٹک سٹی میں امریکن فزیشن ایسوسی ایشن کے ایک اجلاس میں کیا گیا۔ میکلوڈ نے یہ

مضمون پڑھا۔ اگرچہ بینٹنگ اور بیسٹ کا نام دوسرے زعما کے ساتھ لیا گیا تاہم انھیں اس اجلاس میں شریک نہیں کیا گیا کیونکہ وہ اس ایسوسی ایشن کے رکن نہیں تھے۔

یہ داستان اسی طرح چلتی رہی کیونکہ جب ۱۹۲۳ء میں انسولین کی دریافت کے لیے نوبل پرائز دیا گیا تو وہ بینٹنگ اور میکلوڈ کو ملا بیسٹ کو شامل نہیں کیا گیا حالانکہ تاریخ بینٹنگ اور بیسٹ کو انسولین کا دریافت کرنے والا تسلیم کرتی ہے۔ ہمارے خیال میں بیسٹ کو شامل کیا جانا چاہیے تھا۔

پنسلین کی طرح یہاں بھی اس امر کی ضرورت تھی کہ لبلبے کے نکالے گئے مواد سے انسولین خالص حالت میں حاصل کی جائے، اسے انسانوں پر آزمایا جائے اور پھر صنعت کار اسے کثیر مقدار میں تیار کریں۔

بعد میں یہ معلوم ہوا کہ انسولین گائے بیل کے لبلبے سے اسے باندھ بغیر حاصل کی جا سکتی ہے۔ وہ ایک حد تک خالص بھی ہوتی تھی۔ ۱۱ جنوری ۱۹۲۲ء کو ٹورنٹو کے جنرل ہسپتال میں اس دوا سے پہلی مرتبہ انسانوں کو فائدہ پہنچا۔ کتوں کی طرح ان کے خون میں بھی شکر کی سطح گر گئی لیکن اس انسولین میں ابھی تک غیر خالص اجزا شامل تھے جن کی وجہ سے ان مریضوں کو بخار آ گیا اور جس جگہ انجکشن لگایا گیا تھا وہ سوج گئی۔

اگلے چند برسوں کے دوران میں انسولین کو خالص بنانے کا کام بڑے پیمانے پر کیا گیا۔ ٹورنٹو میں ڈاکٹر جے پی۔ کولپ نے اسے کہیں زیادہ خالص حالت میں حاصل کیا۔ اس کے بعد یہ کام بیسٹ کی زیر ہدایت ہوتا رہا۔ ۱۹۲۲ء کے موسم گرما میں اس نے خالص انسولین اتنی مقدار میں تیار کر لی کہ انسانوں پر اسے آزمایا گیا اور یہ بات ثابت ہو گئی کہ اس سے ذیابیطس کے مریضوں کو غیر معمولی فائدہ پہنچتا ہے۔ بعد میں انڈیاناپولس کی ایلی للی کمپنی نے صنعتی پیمانے پر اسے تیار کرنا شروع کر دیا اور ریاست ہائے متحدہ امریکا میں اب بھی یہی دوا ساز ادارہ اسے زیادہ مقدار

میں تیار کرتا ہے ۱۹۲۸ء میں ہیرنگٹن اور سکاٹ نے انسولین کو قلمی شکل میں تیار کیا تو معلوم ہوا کہ اس کا سالمہ پروٹین کا چھوٹا سا سالمہ ہوتا ہے جس میں جست موجود ہوتا ہے۔ تقریباً تیس سال تک اس کی کیمیائی بناوٹ صحیح طور پر کسی کی سمجھ میں نہ آسکی حتیٰ کہ کیمبرج یونیورسٹی (انگلستان) میں فریڈرک سینگر نے یہ معما حل کیا۔ اس کام کے لیے اسے ۱۹۵۸ء میں کیمیا کا نوبل پرائز ملا۔ اس کی کیمیائی بناوٹ معلوم ہونے کے بعد اسے تیار کرنا آسان ہو گیا۔ اب تک ذبح شدہ جانوروں کے لبلبوں سے اسے حاصل کیا جاتا رہا لیکن وہ دن دور نہیں جب یہ انحصار ختم ہو جائے گا اور ہم اسے فیکٹری میں تیار کرنے لگیں گے۔

انسولین کا تعلق ہارمونز سے ہے۔ ہمارے جسم میں یہ کیمیائی اجزا غدودوں سے خارج ہوتے ہیں جو ہمارے دماغ، گلے، گردے کے اوپر اور جسم کے دوسرے حصوں میں واقع ہیں۔ خون انھیں جسم کے دوسرے حصوں تک لے جاتا ہے جہاں وہ ہمارے بعض حیاتیاتی افعال کی رفتار تبدیل کرتے ہیں۔ بظاہر انسولین اس کیمیائی ردعمل کی شرح تبدیل نہیں کرتی جو خلیوں میں گلوکوز استعمال کرتا ہے بلکہ وہ گلوکوز کے بعض خلیوں میں داخل ہونے کی رفتار بڑھا دیتی ہے، خاص طور سے ہمارے پٹھوں اور دل میں۔ یہ کیسے ہوتا ہے، اس کا ہمیں علم نہیں لیکن اس سے ہمیں ذیابیطس کے متعلق بہت سی نئی معلومات ضرور حاصل ہوئی ہیں اس کا یہ مطلب ہے کہ بینٹنگ اور بیسٹ کی دریافت سے جو ۱۹۲۱ء میں ہوئی تھی، ہم بہت آگے آ گئے ہیں۔ بینٹنگ کے اس حسین تخیل سے تحقیقات کے نئے دروازے کھل گئے۔ تحقیقات جاری رہیں گی اور ان سے انسانیت کو بے پایاں فیض پہنچے گا اور پھر وہ دن بھی آ جائے گا۔ جب ہمیں یہ معلوم ہو جائے گا کہ انسولین اور دوسرے ہارمون ہمارے جسم میں کیسے کام کرتے ہیں۔

دسواں باب

اچھے طریقے اہمیت رکھتے ہیں

اچھی تحقیق وہ ہے جس میں مشاہدے اور پیائش کے صحیح اور مخصوص طریقوں سے کام لیا جائے۔ بعض اوقات غلط طریقوں سے تحقیقات خراب ہو جاتی ہیں۔ کبھی کبھی کوئی نیا طریقہ ایجاد کیا جاتا ہے جو ایسی پیائشیں ممکن بنا دیتا ہے جو پہلے ناممکن سمجھی جاتی تھیں یا اتنی مشکل ہوتی تھیں کہ ان پر کام نہیں کیا جا سکتا تھا۔ بعض اوقات وہ طریقے جو کسی خاص مسئلے کو حل کرنے کے لیے اختیار کیے جاتے ہیں، تحقیقات کے دوسرے شعبوں میں کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔ الغرض کسی نئے طریقے کا استعمال سائنس میں حقیقی انقلاب کا پیش رو ثابت ہو سکتا ہے اس کی ایک اچھی مثال کیمیائی تجزیے کی ایک نہایت سادہ تکنیک ہے جسے کروماٹوگرافی (لون نگاری) کہتے ہیں۔

یہ اصطلاح یونانی زبان کے دو الفاظ سے مشتق ہے کروما بمعنی رنگ اور گرافین جس کے معنی لکھنے یا ڈرائنگ کے ہوتے ہیں۔ پس اس تکنیک کا تعلق رنگین اشیا کی ڈرائنگ سے ہونا چاہیے۔ حقیقت میں کروماٹوگرافی اسی قسم کے طریقوں سے تعلق رکھتی ہے جو مائعات میں حل شدہ گیسوں یا کیمیائی مرکبات کو ایک دوسرے سے جدا کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ تکنیک سب سے پہلے ایک روسی ماہر نباتیات ایم۔ ایس ٹسویٹ نے ۱۹۰۳ء میں استعمال کی تھی۔ اس نے پتیوں سے اخذ کردہ رنگ ایک دوسرے سے جدا کیے تھے۔ ٹسویٹ نے پٹرولیم ایتھر کے ذریعے سبز پتیوں کا رنگ ایک نلی میں ڈالا جس میں چاک کا سفوف بھرا ہوا تھا۔ جب یہ رنگین عرق چاک کے ذرات میں اترا تو رنگوں کا مرکب اپنے انفرادی رنگوں میں تقسیم ہو گیا۔ اس طرح ٹسیٹ کو ایک رنگین ڈرائنگ جیسی مل گئی جسے کروماٹوگرام کہتے ہیں۔ بعد میں اس نے تمام رنگین ٹکڑوں کو الگ الگ کرنے کے لیے نلی میں سے چاک کا پورا ٹکڑا باہر نکالا اور اسے ایک چاقو سے کاٹ کر جدا کر لیا۔ ہر ٹکڑے سے اس کا رنگ

جدا کیا اور اس کا کیمیائی تجزیہ کیا تاکہ بتایا جا سکے کہ ہر رنگ کی ماہیت کیا ہے۔ اگرچہ یہ اصطلاح شروع میں رنگین مرکبات کے لیے استعمال کی گئی تھی لیکن اب کروماٹوگرافی یا لون نگاری کی تکنیک بے رنگ مرکبات کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے اور ان کے لیے اصطلاح وہی استعمال ہو رہی ہے۔

کیمیا داں عرصۂ دراز سے کسی بھی مرکب کے اجزا جدا کرنے کے لیے اس مشاہدے سے مدد لے رہے ہیں کہ مختلف اجزا کس محلل میں حل ہوتے ہیں اور کس حد تک، مثلاً کسی مرکب کا ایک جز پانی میں زیادہ آسانی سے حل ہوتا ہے، لیکن دوسرا ایتھر میں ہوتا ہے۔ لہٰذا اگر ان دونوں اجزا کو پانی میں ڈال کر پھر ایتھر میں ڈالا جائے تو دوسرا ایتھر میں حل ہوگا اور پہلا پانی ہی میں رہ جائے گا۔ چونکہ پانی اور ایتھر آپس میں نہیں ملتے لہٰذا ان کی دو تہیں بن جائیں گی۔ ایک میں ایک جز ہوگا اور دوسری میں دوسرا۔

لون نگاری کی ایک قسم اس طریقے سے فائدہ اٹھاتی ہے جس کی دریافت پر دو انگریزوں، ڈاکٹر اے۔ جے۔ پی۔ مارٹن اور آر۔ ایل۔ ایم سنج کو ۱۹۵۲ء کا علم کیمیا کا نوبل پرائز ملا تھا۔ جن اجزا کو جدا کرنا مقصود ہوتا ہے، ان کا مرکب کانچ کی ایک نلکی پر ڈالا جاتا ہے جس میں کاغذ کا برادہ بھرا ہوتا ہے اس برادے کو پہلے سے ایک مائع میں تر کر لیا جاتا ہے۔ ٹسویٹ نے بھی اپنے چاک کے کالم کے ساتھ یہی کیا تھا۔ مختلف اجزا کا مرکب اس کالم میں داخل ہوتا ہے۔ اس مرکب میں بعض مفردات گھلے ہوں گے اور کچھ اس کالم میں سرایت کرتے جائیں گے کیونکہ مرکب اس پر ڈالا جا رہا ہے۔ اس طرح مختلف اجزا ایک دوسرے سے جدا ہو جائیں گے۔ کانچ کے کالم کی نلی سے نکلنے والے محلول کے مختلف نمونے جمع کر کے یہ مختلف اشیا ایک دوسرے سے الگ شکل میں حاصل کی جا سکتی ہیں۔

لون نگاری کی ایسی ہی ایک شکل ۱۹۴۴ء میں سامنے آئی۔ جب کولانڈن، گورڈن

اور مارٹن نے فلٹر کاغذ کی پٹیاں اس مقصد کے لیے استعمال کیں۔ زیر تجربہ مرکب کا ایک قطرہ ایک خط پر گرا دیا جاتا ہے جو تلی سے قدرے اوپر کھینچا جاتا ہے۔ اس قطرے کو سوکھنے دیا جاتا ہے اور کاغذ کو ایک بند ڈبے میں اس طرح لٹکایا جاتا ہے کہ اس کا نچلا کنارہ ایک ٹرف میں ڈوبا رہے جس میں ایک خاص مائع بھرا ہوتا ہے یہ مائع شعری عمل سے کاغذ میں چڑھ جاتا ہے۔ بالکل اسی طرح جیسے کافی شکر کے ڈھیلے میں سرایت کر جاتی ہے۔ مائع کاغذ میں چڑھتے وقت وہ اجزا بھی اپنے ساتھ لے جاتا ہے جو اس میں موجود ہوتے ہیں کاغذ ان اجزا کو مختلف حدود تک روکے رکھتا ہے یعنی وہ کاغذ پر مختلف دھبے ڈال دیتے ہیں جنھیں کئی طرح دیکھا بھالا جا سکتا ہے۔

یہی عمل برعکس طریقے سے بھی کیا جا سکتا ہے۔ آپ ڈبے میں کانچ کی ایک سلاخ کھڑی کر کے اس پر سے فلٹر کاغذ کی ایک دھجی اس طرح گزار سکتے ہیں کہ اس کا نچلا سرا مائع کو چھوتا رہے۔ مائع شعری عمل سے کاغذ میں چڑھ جائے گا اور مرکب کے دھبوں سے گزرتا اور اس کے خمیدہ حصے پر سے ہوتا ہوا نیچے تک آ جائے گا پھر کاغذ سے نکل کر ڈبے کی تلی میں گر جائے گا۔ اس طرح سائفن جیسا ایک نظام پیدا ہو جاتا ہے جو مائع کو مسلسل طور پر حرکت میں رکھتا ہے اور دھبے کے مرکب میں جو اجزا شامل ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے سے جدا ہو کر کاغذ پر اپنی جگہ لے لیتے ہیں۔ اس طریقے کو کاغذی لون نگاری کہتے ہیں۔

ایک ہی کاغذ کو دو سمتوں میں رکھ کر ایک ساتھ دو مرکبات کے اجزا جدا کیے جا سکتے ہیں۔ اگر لون نگار کو صرف ایک سمت میں رکھتے تو یہ ممکن نہ ہوتا۔ یہ تکنیک ان اکیس امینو ترشوں کو ظاہر کرنے میں بڑی کامیاب رہی ہے جن سے ہمارے جسم کی بافتیں بنتی ہیں۔ اس لون نگاری میں اس محلول کا ایک قطرہ جس میں امینو ترشے شامل ہوتے ہیں ایک بڑے مربع فلٹر کاغذ کے ایک کونے پر گرا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد

کاغذ کا نچلا کنارہ پہلے مائع میں ڈبویا جاتا ہے۔ مائع شعری عمل سے کاغذ کے بالائی سرے تک چڑھ جاتا ہے۔ اس کے بعد کاغذ کو الگ کر کے خشک کرلیا جاتا ہے اور دوبارہ جار میں رکھ دیا جاتا ہے۔ اس مرتبہ کاغذ کا دوسرا سرا دوسرے مائع میں ڈبویا جاتا ہے وہ بھی شعری عمل سے کاغذ میں چڑھ جاتا ہے لیکن اس کی سمت پہلے مائع کی سمت کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتی ہے۔ اس مرتبہ امینوترشے پہلے کے مقابلے میں ایک دوسرے سے اور بھی زیادہ دور ہو جاتے ہیں۔

کاغذی لون نگاری میں مرکب کے اجزا کاغذ پر ہی پہچانے جاتے ہیں اور وہ بھی اس وقت جب کاغذ خشک ہو جاتا ہے مثلاً اگر مرکب کے اجزا تیزابی یا القلی ہوں تو خشک کاغذ پر سرخ یا سبز کوئی رنگ چھڑکا جا سکتا ہے۔ اس وقت ترشہ ایک رنگ لیے پس منظر میں دوسری رنگت میں ظاہر ہوگا مثلاً اگر کاغذ پر فینول سرخ رنگ چھڑکا جائے تو تیزاب کے دھبے سرخی پر زرد رنگ کی شکل اختیار کرلیں گے دوسمتی لون نگار پر امینوترشے پروٹین سے جدا ہو کر نن ہائیڈرین کیمیکل کی مدد سے گرم کیے جانے پر نیلگوں رنگ اختیار کر لیتے ہیں۔ پس امینوترموں کے لیے استعمال کیے جانے والے کاغذی لون نگاروں پر نن ہائیڈرین چھڑک کر انھیں حرارت پہنچانے کے لیے ایک چولھے میں رکھا جاتا ہے۔ تھوڑی دیر بعد امینوترشوں اور نن ہائیڈرن کے درمیان کیمیائی ردعمل پیدا ہوتا ہے اور امینوترشوں کا نقشہ سفید پس منظر مین نیلگوں دھبے الگ الگ ظاہر کر دیتا ہے۔

بعض اشیا بالائے بنفشی روشنی میں دمک اٹھتی ہیں۔ بعض حیاتین کا بھی یہی حال ہوتا ہے۔ جب خشک کاغذ پر ان کا نقش حاصل کیا جاتا ہے اور اسے تاریک کمرے میں ایک بالائے بنفشی لیمپ کے نیچے رکھا جاتا ہے۔ تو مختلف دھبے نیلے، زرد یا سبزی مائل رنگت اختیار کر لیتے ہیں۔

بعض اوقات ہم تابکاری سے کاغذی لون نگار پر بے رنگ دھبے دیکھ سکتے ہیں۔

کاغذ کا جائزہ ایک گیگر کاؤنٹر سے لیا جا سکتا ہے جو تابکاری ناپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ دھبا خواہ نظر نہ آئے لیکن اگر اس پر کوئی تابکار مادہ موجود ہے تو گیگر کاؤنٹر میں آوازیں پیدا ہونے لگیں گی۔

ایسے تابکار دھبوں کو پہچاننے کا ایک اور طریقہ یہ ہے کہ کاغذی لون نگار پر ایک فوٹو گرافک فلم رکھ دی جائے اور تابکاری کو اتنا وقت دیا جائے کہ وہ فلم پر اثر انداز ہو سکے بالکل اسی طرح جیسے ایکس ریز یا روشنی کی شعاعیں ہوتی ہیں۔ اس کے بعد فلم دھولی جائے۔ کاغذ کے دھبوں کے مطابق فلم پر بھی دھبے نمودار ہو جائیں گے۔

کاغذی لون نگاروں کے دھبے ظاہر کرنے کے بے شمار طریقے ہیں۔ یہاں ہم نے ان میں سے چند ایک کا ذکر کیا ہے۔ کسی کاغذ پر اگر کوئی دھبا نہ پہچانا جا سکے تو اس کا تقابل دوسرے کاغذ سے کر لیا جاتا ہے جس پر جانی پہچانی اشیا کے دھبے موجود ہوتے ہیں۔ اگر حالات ایک جیسے رکھے جائیں اور مائع بھی تبدیل نہ کیا جائے تو کاغذی لون نگار پر کسی ایک مادے کی رسائی ہمیشہ ایک ہی حد تک ہوگی۔

ظاہر ہے کہ یہ نہایت سادہ طریقہ نہ صرف یہ معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے کہ کسی مرکب میں کون سے مختلف اجزا شامل ہیں بلکہ اس سے یہ پتا بھی چل سکتا ہے کہ ہر جز کی مقدار کتنی ہے۔ کاغذ پر کسی چیز کی مقدار معلوم کرنے کے لیے اس کا اتنا حصہ قینچی سے کاٹ لیا جاتا ہے اور اس سے وہ مادہ نکال لیا جاتا ہے پھر کسی کیمیائی طریقے سے اس کی مقدار معلوم کر لی جاتی ہے۔

لون نگاری کی کچھ اور بھی اقسام ہیں جنھوں نے تحقیقات میں مدد دی ہے۔ ایک قسم میں اس حقیقت سے استفادہ کیا جاتا ہے کہ کاغذی ذرات کے علاوہ بعض دوسری اشیا بھی مختلف اجزا کو اپنے ساتھ چپکا لینے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔ کوئلے کا باریک چورا، چاک اور خشک مٹی کی بعض اقسام اس فہرست میں آتی ہیں جب کوئی مرکب محلول کانچ کے کسی کالم سے گرایا جاتا ہے جس میں ایسا کوئی مادہ بھرا ہو تو بعض

ذرات زیادہ تعداد میں اور بعض کم تعداد میں اس کے ساتھ چپک جاتے ہیں۔اس لیے ان کے گزرنے کی رفتار مختلف ہو جاتی ہے۔اس طرح مختلف اجزا الگ ہو جاتے ہیں۔فرض کیجیے کہ کسی مرکب کے تمام اجزا باریک کوئلے سے مکمل طور پر چپک جاتے ہیں لیکن مختلف درجہ حرارت اس وابستگی کو توڑ دیتا ہے۔آپ یہ مرکب جاذب کالم کے بالائی سرے پر ڈال دیجیے۔وہ جذب ہوتا جائے گا۔فرض کیجیے تمام مادے مکمل طور پر چپک جاتے ہیں۔اس کے بعد مختلف درجہ حرارت کے مائع اس پر ایک ایک کر کے ڈالیے، مختلف اجزا جدا ہو کر اس محلول میں اتر آئیں گے، جو نیچے جمع ہو جائے گا۔مختلف درجہ حرارت کے محلول ایک ایک کر کے استعمال کیے جاتے ہیں یا ایسا انتظام کیا جاتا ہے کہ ایک ہی محلول کا درجہ حرارت مستقل طور پر تبدیل ہوتا رہے۔یہ لون نگاری کی ایک نہایت ہی لطیف تکنیک ہے۔

اس کی ایک اور قسم وہ ہے جس میں برق پاروں کا تبادلہ کیا جاتا ہے۔وہ مذکورہ بالا قسم سے اس لحاظ سے مشابہ ہے کہ اس میں بھی کانچ کی نلی استعمال کی جاتی ہے جس میں برادہ بھرا ہوتا ہے لیکن وابستگی اور مختلف اجزا کے چپکنے کا اصول مختلف ہے۔تمام سالمے نہیں چپکتے بلکہ صرف وہ برق پارے چپکتے ہیں جن پر برقی بار موجود ہوتا ہے۔ ترشے، القلی اور ان کے نمک جب پانی میں حل کیے جاتے ہیں تو وہ ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں۔اس طرح برق پارے وجود میں آتے ہیں مثلاً جب سوڈیم کلورائیڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو سوڈیم کے برق پارے جن پر مثبت برقی بار ہوتا ہے اور کلورائیڈ کے برق پارے جن پر منفی برقی بار ہوتا ہے وجود میں آتے ہیں۔

برق پاروں کا تبادلہ کرنے کے لیے پانی کو نرم بنانے والے اجزا، بعض گوند یا دوسری ریزے دار اشیا استعمال کی جاتی ہیں جو کانچ کے کالموں میں اپنی سطح ہموار رکھتے ہوئے سما سکیں۔ایسی اشیا کا ذکر اوپر آ چکا ہے۔گوند کے ان کالموں کے برق پاروں کا تبادلہ دوسرے برق پاروں کے ساتھ ہوتا رہتا ہے جن پر زیادہ کشش پڑتی

ہے۔ یہاں بھی خاص ذرائع سے کام لیا جاتا ہے جو گوند سے یہ برق پارے ایک ایک کرکے جدا کرتے ہیں اور انھیں کالم سے مختلف رفتار سے گزرنے دیتے ہیں۔

اس انقلاب آفریں اثر کا اندازہ لگانا مشکل نہیں جو لون نگاری کی جدید تکنیک نے تحقیقات پر مرتب کیا ہے۔ اس کی مدد سے محققین جو مسائل حل کر رہے ہیں، اگر ان کی تفصیل لکھی جائے تو پورا کتب خانہ بن جائے۔ یہاں ہم صرف چند مثالیں بیان کرنے پر اکتفا کرتے ہیں۔

اگر جسمانی پروٹین کو ترشے کے ساتھ گرم کیا جائے یا انھیں ہاضم عروق کے ذریعے صاف کیا جائے تو وہ اپنے امینو ترشوں میں ٹوٹ جاتی ہیں۔ پھر ان مرکبات میں یہ ترشے انفرادی طور پر پہچانے جا سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ہم کاغذی لون نگاری یا برق پاروں کے تبادلے کی تکنیک استعمال کر سکتے ہیں۔ جسمانی پروٹین کی بناوٹ اسی طریقے سے دیکھی گئی ہے۔ اینگر نے انسولین کی بناوٹ پر تحقیقات کرتے وقت کیمیائی طریقوں سے انسولین کا سالمہ جدا کیا اور لون نگاری سے امینو ترشوں کا تعین کیا۔ اس کے بعد اس نے بڑے اچھے تجربات کے ذریعے انسولین کے سالمے میں ان ترشوں کی ترتیب ظاہر کی جو لبلبے کے خلیوں سے خارج ہوتا ہے۔

اب ہمیں انسولین کی بناوٹ معلوم ہے اس لیے دو نہایت اہم باتیں مدد ن ہوگئی ہیں۔ اول یہ کہ وہ ہمارے جسم میں پہنچ کر کیا کام کرتی ہے۔ ہمیں یہ اس لیے معلوم ہو گیا کہ ہمیں انسولین کے سالمے کے اس عمل کا پتا چل گیا ہے جو وہ خلیے کی سطح پر مرتب کرتا ہے تاکہ اس میں شکر تیزی سے سرایت کر جائے۔ اگر ہمیں انسولین کا فعل ٹھیک طرح معلوم ہو جائے تو ہم ذیابیطس کو بھی بہتر طور پر سمجھ سکتے ہیں یہ مرض اس وقت پیدا ہوتا ہے جب لبلبے سے انسولین نکلنی بند ہو جاتی ہے۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ ہم انسولین کو تجربہ گاہ میں تیار کرنے کے طریقے معلوم کر سکتے ہیں اسے مویشیوں کے لبلبے سے حاصل کرنے پر بہت زیادہ لاگت آتی ہے۔ اگر وہ تجربہ گاہ میں تیار کی

جانے لگے تو وہ بہت ارزاں ہو جائے گی۔ ذیابیطس کے جن مریضوں کو انسولین روزانہ لگوانی پڑتی ہے، ان پر خرچ کا بہت زیادہ بار پڑتا ہے۔ اگر اس کی قمت کم ہو جائے تو ایسے مریضوں کا بار کم ہو سکتا ہے۔

بچوں کا ایک مرض ان کے دماغ پر اثر انداز ہوتا ہے۔ یہ اس وقت پیدا ہوتا ہے جب جگر ایک امینوترشے فنائی لالینن کو ٹھیک طرح نہیں سنبھالتا۔ عام طور سے جگر اس امینوترشے کو ایک اور ترشے ٹائی روسین میں تبدیل کر دیتا ہے۔ مریض بچے کے جسم میں یہ تبدیلی سست پڑ جاتی ہے اور فنائی لالینن اور کچھ دوسرے امینوترشے خون میں جمع ہونے لگتے ہیں وہ جمع ہو کر دماغ کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ لون نگاری کے ذریعے یہ غیر معمولی امینوترشے خون اور پیشاب میں معلوم کیے جا چکے ہیں۔ اس طرح اس مرض کا سبب بہتر طور پر سمجھ میں آیا اور اب اس کا علاج آسان ہو گیا ہے۔ بچے کی غذا میں فنائی لالینن کی مقدار کم کر دینے سے خون میں اس کی سطح نیچی رکھی جا سکتی ہے اور دماغ کو اس کے برے اثر سے محفوظ رکھا جا سکتا ہے۔ الغرض لون نگاری سے اس مرض کی تشخیص اور علاج دونوں آسان ہو گئے ہیں۔ اگر شروع ہی میں اس کا پتا لگا لیا جائے تو بچہ اس کے تباہ کن اثر سے محفوظ رہ سکتا ہے۔ ہمارے ہر گردے کے اوپر اہرامی شکل کا ایک زرد غدود ہوتا ہے جسے غدۂ برگردہ کہتے ہیں۔ اصل میں ہر ایک غدود میں دو مختلف غدود شامل ہوتے ہیں۔ مرکزی حصے سے ایڈری نلین خارج ہوتی ہے جو قلب کی شرح، خون کے دباؤ اور خون میں شکر کی سطح کو متوازن رکھتی ہے۔ غدود کا بیرونی حصہ کورٹیکس کہلاتا ہے۔ اس سے کئی ہامون نکلتے ہیں جو کاربوہائیڈریٹ یعنی نشاستے اور پروٹین کے احتراق پر قابو رکھتے ہیں اور گردوں سے پانی اور نمک کے اخراج کو معمول پر رکھتے ہیں۔ یہ بات عرصے سے معلوم ہے کہ کورٹیکس سے نکلنے والے کئی ہارمونز کی تیاری اور ان کا اخراج غدۂ نخامیہ کے قابو میں رہتا ہے جو دماغ کی جڑ میں واقع ہوتا ہے لیکن یہ کسی کو معلوم نہ تھا کہ یہ تصرف

کس طرح ہوتا ہے اور کورٹیکس کا کون سا ہارمون متاثر ہوتا ہے۔

لون نگاری سے ایسے کئی سوالات کا جواب حاصل کیا گیا ہے۔ غدۂ برگردہ کی بیرونی سطح کو تحریک کرنے والا ہارمون جسے انگریزی میں مختصر طور پر اے سی ٹی ایچ کہتے ہیں، کافی حد تک خالص حالت میں تیار کیا جا سکتا ہے۔ اس سلسلے میں جانوروں پر جو تجربات کیے گئے ہیں۔ ان میں غدۂ برگردہ سے آنے والا خون جمع کیا گیا پھر اے سی ٹی ایچ کے انجکشن دے دے کر غدۂ برگردہ کی رگ سے خون کے نمونے جمع کیے گئے۔ پھر ہر نمونے کا ایک ایک دھبا فلٹر کاغذ پر ڈالا گیا۔ ان کے لون نگار بنائے گئے اور یہ دیکھا گیا کہ ان میں کون سے کورٹیکس ہارمون موجود ہیں۔ ان سے پتا چلا ہے کہ انجکشن دینے سے قبل کوئی ہارمون موجود نہیں تھا لیکن جب انجکشن دیے گئے تو کئی نئے دھبے ظاہر ہو گئے، ہر ایک میں مختلف ہارمون موجود تھا۔ وقت گزرنے کے ساتھ وہ قوی ہوتے گئے اور پھر غائب ہو گئے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اے سی ٹی ایچ کے ذریعے کورٹیکس سے جو ہارمون خارج ہوتا ہے، وہ صرف کچھ دیر قائم رہتا ہے اس کے بعد ختم ہو جاتا ہے۔ ان لون نگاروں کا تقابل ان لون نگاروں سے کرنے سے جو کورٹیکس ہارموز کے خالص نمونوں سے بنائے گئے تھے، مختلف دھبے پہچانے جا سکتے ہیں۔

اس طریقے سے یہ معلوم کیا گیا کہ اے سی ٹی ایچ کی تحریک سے غدود سے ایک خاص ہارمون خارج ہوتا ہے جسے ہائیڈروکارٹیزون کہتے ہیں۔ کچھ دوسرے ہارمون بھی مختصر مقدار میں ظاہر ہوتے ہیں۔ اس مطالعے سے یہ بھی پتا چلا کہ دماغی غدود کا اے سی ٹی ایچ ایک اور ہارمون ایلڈوسٹرون پر مطلق اثر انداز نہیں ہوتا جو گردوں سے نکلنے والے پانی اور نمک کو قابو میں رکھتا ہے۔

کورٹیکس ہامون ان لوگوں کو دیے جاتے ہیں جن کے یہ غدود کسی بیماری کی وجہ سے خود ہارمون بنانے سے قاصر ہو جاتے ہیں۔ اس علاج سے ان کی جان بچ جاتی

ہے۔ ڈاکٹر وہ ہارمون دینا چاہتے ہیں جو ان غدودوں سے قدرتی طور پر خارج ہوتے ہیں۔ ان حقائق سے اے سی ٹی ایچ کے تجربات کی اہمیت اور لون نگاروں کی افادیت کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ اس سے قبل ہمیں معلوم نہ تھا کہ اس غدود سے قدرتی طور پر کون سے ہارمون خارج ہوتے ہیں۔ اب اس واقفیت کی بنا پر علاج بھی آسان ہوگیا ہے۔

ہر خلیے کے مرکز میں وہ کروموسوم ہوتے ہیں جن میں جینین محفوظ ہوتے ہیں جو ہماری جسمانی حالت اور مزاج کا تعین کرتے ہیں۔ جب کوئی خلیہ دو خلیوں میں منقسم ہوتا ہے تو یہ جینین دونوں میں برابر برابر تقسیم ہو جاتے ہیں۔ جینین اس طلسمی مادے سے بنتے ہیں جو نشوونما کے دوران میں خلیوں میں جیٔ پروٹین تعمیر کرتا ہے۔ اس کا تعلق مرکزی ترشوں سے ہوتا ہے۔ خلیے کے مرکز میں جو ترشہ ہوتا ہے اسے مختصر طور پر ڈی این اے کہتے ہیں۔ حالیہ چند برسوں میں کی جانے والی تحقیقات نے ہمیں بتایا ہے کہ ڈی این اے کا ہماری نشوونما پر کیا اثر پڑتا ہے۔ نیز ہماری توارثی خصوصیات اس سے کس طرح متاثر ہوتی ہیں۔ اس سلسلے سے ہم نے یہ بھی معلوم کیا ہے کہ ڈی این اے کے بڑے سالمے کی بناوٹ اور شکل کیسی ہے۔ ان تجربات میں لون نگاری نے اہم کردار ادا کیا۔

ڈی این اے کا سالمہ دہرے ریشوں سے بنا ہوتا ہے جو ایک دوسرے کے اندر چکر کھائے ہوتے ہیں۔ وہ نائٹروجن والے مادوں سے بنتے ہیں۔ جنھیں پورین اور پیری مڈین کہتے ہیں۔ ان کے سرے فاسفیٹ کے سالموں سے جڑے ہوتے ہیں۔ آر پار اتصال ہائیڈروجن جوہروں سے ہوتا ہے جو آکسیجن اور نائٹروجن سے وابستہ ہوتے ہیں۔

حیاتی کیمیا کے ماہرین مدت سے کہہ رہے ہیں کہ اگر کسی طرح کروموسوم کے ڈی این اے میں بولی مرکبات کی ترتیب معلوم ہو جاتی تو وہ جان سکتے کہ ڈی این اے

ان پروٹین کا تعین کس طرح کرتا ہے جنھیں خلیہ بناتا ہے یعنی ہماری جسمانی خصوصیات کس طرح متعین ہوتی ہیں۔ ان تحقیقات میں ڈی این اے کا تجزیہ اس طرح کیا گیا ہے کہ پہلے سالمات کو جدا کیا گیا اور ان کے اجزائے ترکیبی کا تجزیہ کیا گیا۔ دوسرے امتحانی نلی کا ایک ایسا نظام ترتیب دیا گیا جو دوبارہ ڈی این اے تیار کرتا ہے یہ عمل دیکھا بھالا جا سکتا ہے۔ حال ہی میں ان دو تحقیقات پر محققین کو نوبل پرائز ملا ہے۔ یہ انعام ۱۹۶۲ء میں ڈاکٹر کرک، واٹسن اور ولکنز کو ڈی این اے کی بناوٹ معلوم کرنے پر ملا۔ یہی انعام ۱۹۵۹ء میں ڈاکٹر آرتھر کورنبرگ کو وہ انزائم یا جنین دریافت کرنے پر ملا تھا جو ڈی این اے بناتے ہیں۔

ڈی این اے کے بولی مرکبات اور مخروطی اجزا کاغذی لون نگاری یا برق پاروں کے تبادلے سے پہچانے جا سکتے ہیں اس طرح نہ صرف ان کی پہچان ہوئی ہے بلکہ ان کے ارتکاز کی نسبت بھی ہمیں معلوم ہوگئی ہے۔ ڈی این اے کی بناوٹ متعین کرنے میں یہ ایک اہم اقدام تھا۔ چونکہ فاسفیٹ ڈی این اے سالمے کا ایک اہم جز ہے۔ اس لیے ڈی این اے کا کیمیائی ردعمل معلوم کرنے میں تابکار فاسفورس کافی حد تک استعمال کیا گیا۔ اس عمل کے دوران میں مختلف اجزا لون نگاری کے ذریعے ہی الگ الگ کیے گئے۔ یہ دیکھ کر کہ کن اجزا میں تابکاری موجود تھی اور کس وقت، ڈی این اے کی اندرونی بناوٹ سمجھنے میں مدد ملی ہے۔

لون نگاری کی تدریجی ترقی اور اس کے اثرات کی یہ پوری داستان دوسرے طریقوں کے سلسلے میں بھی بیان کی جا سکتی ہے لیکن سائنسی تحقیقات میں لون نگاری اپنی سادگی اور افادیت کی بنا پر کچھ ایسا انفرادی مقام رکھتی ہے کہ یہاں اسی پر روشنی ڈالنا مناسب سمجھا گیا۔

کسی بھی موضوع پر اب کام کرنے کے متعدد دلچسپ طریقے نکل آئے ہیں۔

بعض لوگوں کو جن میں میں بھی شامل ہوں، تحقیقات کا شوق ہوتا ہے لیکن انھیں یہ معلوم نہیں ہوتا کہ وہ کس موضوع یا علم کی کس شاخ پر تحقیقات کرنا چاہتے ہیں۔ ممکن ہے آپ کو کسی شخص کے تحقیقاتی مسائل دلچسپ معلوم ہوں، آپ اس کے ساتھ ہو جاتے ہیں، پھر آپ کی اپنی پسند کی کوئی شاخ نکل آتی ہے جس کے لیے آپ کو خصوصی تربیت کی ضرورت پڑتی ہے، آپ نئی تکنیک اور نئے خیالات لے کر آگے بڑھتے ہیں۔

بعض لوگوں کو تحقیقات کے میدان میں داخل ہونے سے قبل علم ہوتا ہے کہ وہ کیا کرنا چاہتے ہیں۔ بعض کے دماغ میں کوئی خاص مسئلہ ہوتا ہے اور اسے حل کرنے کا منصوبہ بھی۔ عام طور سے ان لوگوں کو صرف اس شاخ کا علم ہوتا ہے جس پر وہ کام کرنا چاہتے ہیں۔ مثلاً نظام اعصاب، دل، گردے، سرطان یا گٹھیا کا بخار۔ کم طلبا ایسے ہوتے ہیں جنھیں کسی مسئلے کو حل کرنے کی ترکیب اور متعلقہ تجربات کا علم شروع سے ہوتا ہے۔ جیسے جیسے تحقیقات آگے بڑھتی ہیں ہم چاہتے ہیں کہ ہم اپنے استاد سے کم سے کم مدد لیں اور زیادہ کام خود کریں۔ اب استاد کی حیثیت ایک رہنما یا مشورہ دینے والے کی ہو جاتی ہے۔ پسند بھی وہی آدمی کیا جاتا ہے جو آزادانہ طور پر سوچ سکے اور زیادہ تر کام خود کر سکے۔ جلد ہی وہ اپنے استاد سے بے نیاز ہو جاتا ہے۔ خود سوچتا ہے اور خود اپنے خیالات کو عملی جامہ پہناتا ہے۔ رفتہ رفتہ وہ آزاد محقق بن جاتا ہے۔

جب کوئی شخص کسی قسم کی تربیت حاصل کر لیتا ہے تو اسے کوئی نہ کوئی حیثیت ضرور حاصل ہو جاتی ہے۔ اس موقعے پر بہت سے امکانات سامنے آتے ہیں۔ بہت سے مرد اور عورتیں پڑھانے کے ساتھ ساتھ تحقیقات کرنا چاہتے ہیں۔ لہٰذا وہ کسی کالج یا یونیورسٹی میں ملازمت کر لیتے ہیں۔ بعض چھوٹے کالجوں میں کام کرتے ہیں

اور بعض کسی میڈیکل سکول میں۔ ایسی زندگی کافی محرک ثابت ہوتی ہے کیونکہ معلمی اور تحقیقات کو ایک دوسرے سے خاصی مدد ملتی رہتی ہے۔ بہت سے لوگ یہ سمجھتے ہیں کہ تحقیقات سے دماغ فعال رہتا ہے اس لیے وہ بہتر طور پر پڑھا سکتے ہیں اور پڑھانے سے تحقیقات کے لیے اچھے خیالات مل جاتے ہیں۔ یہ خیالات زیادہ تر اس وقت ملتے ہیں جب نادیدہ چیزوں کے درمیان ایک تعلق دریافت کیا جاتا ہے۔ ان تعلقات کو دیکھنے کا موقع اس وقت زیادہ ملتا ہے جب ہم کچھ پڑھانے کی تیاری کرتے ہیں۔ خاص طور سے وہ موضوعات جو ہماری محدود پسند کے دائرے سے باہر ہوں۔ مجھے ایسی ایک مثال یاد ہے۔ میں تنفس کے اعصابی کنٹرول پر لیکچر دے رہا تھا تو مجھے گردوں کے فعل کے متعلق یکا یک ایک نیا خیال آیا۔

بعض لوگ کسی کارخانے کی تجربہ گاہ میں تحقیقات کرنے لگتے ہیں یا کسی سرکاری ادارے میں جیسے واشنگٹن کے باہر نیشنل انسٹی ٹیوٹس آف ہیلتھ واقع ہیں۔ بعض لوگ کسی نجی تحقیقاتی ادارے میں چلے جاتے ہیں جیسے نیو یارک کا راک فیلر انسٹی ٹیوٹ۔ آپ خود ہی اپنے متعلق اندازہ کر سکتے ہیں کہ آپ کس جگہ ٹھیک رہیں گے۔ بعض لوگوں کو شروع میں ایک دو تجربے کرنے پڑتے ہیں۔

عام طور سے یونیورسٹی میں کام کی آزادی سب سے زیادہ ملتی ہے۔ خواہ آدمی صرف تحقیقات کرے یا ساتھ ساتھ تدریس بھی۔ ممکن ہے وہاں کارخانے جیسی عمدہ تنخواہ نہ ملے۔ لیکن بعض لوگ یونیورسٹی میں ملنے والی سہولتوں سے اس فرق کی تلافی کر لیتے ہیں۔ یہ فرق اب اتنا زیادہ نہیں رہا جتنا دس سال پہلے تھا۔ کیونکہ یونیورسٹیوں میں بھی تنخواہیں بڑھ گئی ہیں اور اچھے صنعت کاروں اور سرکاری اداروں نے بھی اپنی تجربہ گاہوں میں وہی سہولتیں مہیا کی ہیں جو یونیورسٹیوں میں میسر ہیں۔ وہ سمجھ گئے ہیں کہ بہتر حالات میں تحقیقات کے عملی نتائج بھی بہتر نکلتے ہیں۔

تربیت یافتہ محقق اور استاد کو حیاتیات اور طب میں دو قوتوں سے واسطہ پڑتا ہے۔

ایک طرف یونیورسٹیاں تیزی سے وسیع ہو رہی ہیں تاکہ روز افزوں آبادی کی ضروریات پوری ہوسکیں۔ انھیں زیادہ سے زیادہ محقق اور اساتذہ درکار ہیں۔ دوسری طرف امریکی کانگریس اور دیگر جماعتیں زیادہ تحقیقات کرنے اور مخصوص طبی مسائل حل کرنے کی ضرورت پر زور دے رہی ہیں۔ اس ضرورت کے پیش نظر لوگوں کو تنخواہیں دینے، ان اداروں کے اخراجات برداشت کرنے اور قیمتی ساز و سامان خریدنے کے لیے زیادہ سے زیادہ رقوم منظور کی جا رہی ہیں۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران میں ایٹم بم کی کامیاب کوشش سے یہ دلیل نکلتی ہے کہ اسی طرح انسان کے طبی مسائل بھی حل کیے جا سکتے ہیں۔ مثلاً امراض قلب، پولیو، دماغی عوارض، ذیابیطس، گٹھیا اور سرطان وغیرہ۔ یہ لوگ کہتے ہیں کہ ہمیں زیادہ کام کرنے کے لیے لوگ اور انھیں تنخواہیں دینے کے لیے زیادہ روپیہ درکار ہے پھر یہ مسائل خود حل ہو جائیں گے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ روپیہ اور تربیت یافتہ لوگ واقعی درکار ہیں لیکن کیا وہ تخیل کو جنم دے سکیں گے؟ اس کا جواب نہیں دیا جا سکتا۔ اس کے باوجود عوام کے زور دینے سے تحقیقات کے نئے مواقع نکلے ہیں جن سے وہ لوگ فائدہ اٹھا سکتے ہیں جو ہمہ وقت تحقیقات میں مصروف رہنا چاہتے ہیں۔ اس سے ان یونیورسٹیوں کے لیے نئے مسائل پیدا ہو گئے ہیں جنھیں اچھے اساتذہ نہیں ملتے۔

آپ خواہ کچھ بھی کریں اور کسی بھی ادارے میں تحقیقات کا کام شروع کریں، ریسرچ میں بعض خصوصیات ایسی ہیں جن کی بنا پر وہ انسان کو ہمیشہ مرغوب رہے گی اور انسان اس سے استفادہ کرتا رہے گا۔

بارھواں باب

خلاصۂ کلام

حقیقی دریافتوں کی ان داستانوں میں میں نے سائنس اور تحقیقات کے کوائف پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔ سائنس ہمیں اسرارِ فطرت کا شعور بخشتی ہے اور تحقیقات کے ذریعے یہ شعور پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے۔ مجھے امید ہے کہ میں یہ ثابت کرنے میں کامیاب رہا ہوں کہ تحقیقات مشاہدات و حقائق کو ریکارڈ کرنے کے سوا کچھ اور بھی ہے۔ تحقیقات میں یہ سب چیزیں ضروری تو ہیں لیکن اچھا سائنسدان صرف انھی پر اکتفا نہیں کرتا۔ اس کی قوتِ تخیل میں وسعت ہونی چاہیے۔ اس کے ذہن میں خیالات اچھے سوالوں کی صورت میں ابھرنے چاہئیں۔ اسے ان چیزوں کے درمیان ایک تعلق نظر آنا چاہیے جو پہلے کسی کے وہم و گمان میں نہیں آئیں۔ ایسے ہی خیالات سے کسی تجربے کا خاکہ مرتب ہوتا ہے۔ اس کے بغیر انسان اسرارِ فطرت کو بے نقاب نہیں کرسکتا۔

سائنس دان اپنی ذہانت سے اپنا تجربہ ترتیب دیتا ہے اور پھر اپنے مشاہدات اور پیمائشیں ریکارڈ کرتا ہے۔ پھر وہ اپنے ذہن سے تمام سابقہ خیالات نکال دیتا ہے اور پوچھتا ہے ان مشاہدات کا مطلب کیا ہے؟ کیا ان سے میرے اصل خیال کی تائید ہوتی ہے یا ان سے کچھ اور مفہوم نکلتا ہے؟ اس طرح سائنس دان اپنی ایک خوبی ظاہر کرتا ہے یعنی اپنے دماغ کی فراخی اور صداقت سے گہرا تعلق۔ وہ حتی الامکان صداقت کا جویا رہتا ہے لیکن اس دوران میں وہ اپنے خیالات میں ردوبدل کرنے پر بھی تیار رہتا ہے خواہ اس کی اساس اس کے اپنے مشاہدات ہوں یا دوسروں کے۔ سائنس اسی قسم کے رجحان کی طالب ہوتی ہے اور چاہتی ہے کہ تجربات یکسانیت کے ساتھ انجام دیے جائیں۔ ایک شخص کے بعد دوسرا شخص بھی وہی تجربہ کرسکے اور پھر وہی نتیجہ نکلے بشرطیکہ تجربہ انھی حالات میں دہرایا جائے۔

پہنچا کہ خون ہمارے جسم میں دورہ کرتا ہے وہ ہمارے قلب سے شریانوں کے ذریعے رگوں اور نسیجوں تک میں پہنچتا ہے اور پھر دل میں واپس آ جاتا ہے وہ اس عمل میں ضائع نہیں ہوتا۔ ہاروے نے ۱۶۲۸ء میں اس خیال کی تشہیر کی۔ یہ بالکل نیا تصور تھا۔

اس قسم کے خیالات قانون فطرت کی شکل کیسے اختیار کر لیتے ہیں؟ یہ قافلہ رفتہ رفتہ آگے بڑھتا ہے اور وہ بھی تجربات کی روشنی میں۔ ہاروے نے اب سے تین سو سال پہلے جو کچھ دیکھا تھا، وہ ابھی تک صحیح سمجھا جاتا ہے۔ کسی نے اس سے بہتر نظریہ پیش نہیں کیا۔ لہٰذا ہاروے کا دوران خون کا نظریہ ایک مسلم قانون بن گیا۔

اس قسم کے خیالات سے پتا چلتا ہے کہ سائنس اور اس کے طریقے اس کے عام مفہوم سے کس درجہ مختلف واقع ہوئے ہیں۔ سائنس دان میں ہمیں وہی تخلیقی خوبیاں نظر آنے لگتی ہیں جو کسی فن کار میں ہوتی ہیں۔ وہ بھی فن کار جیسے طریقے استعمال کرتا ہے۔ سائنسی محقق، پینٹر، مصنف سب کے سب تجربہ کرتے ہیں احیائے علوم کے دور کے فن کاروں نے پینٹنگ میں قربت یا دوری ظاہر کرنے کے لیے رنگ اور اقلیدس کے کچھ قوانین استعمال کیے جو سائنس دانوں نے دریافت کیے تھے۔ اس وقت تک جتنی چیزیں غیر متعلق رہی تھیں، انھوں نے انھیں نئے خیالات کے طور پر پیش کیا اور جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں یہ اچھی تحقیقات کا ایک نہایت نفیس پہلو ہے۔ الغرض سائنسی تحقیقات ایک حد تک آرٹ سے ملتی جلتی ہیں۔

جدید سائنس کب اور کس طرح شروع ہوئی اور اس نے حیات، کائنات اور اس میں انسان کا مقام ہم پر واضح کرنے میں ہماری کیا مدد کی ہے؟ یہ سوالات اہم ہیں۔ ان میں بہت سے لوگوں نے دلچسپی لی ہے کیونکہ سائنسی تحقیقات کے انکشافات نے ہمارے معاشرے کو بے حد متاثر کیا ہے۔ ہمارا طرز زندگی جنگ و جدال کے طریقے، علاج الامراض اور ہمارے مذہبی معتقدات تک پر ان کا اثر پڑا ہے۔ کم

چیزیں ایسی ہوں گی جن پر سائنس کا اثر نہیں پڑا۔

یہ کہنا بڑا مشکل ہے کہ جدید سائنس ٹھیک کب پیدا ہوئی تھی۔وہ غالباً اتنی ہی پرانی ہے جتنی انسان کی قوت متخیلہ جس سے انسان اپنا اور اپنے گردوپیش کا جائزہ لیتا ہے۔اس میں کوئی شک نہیں کہ ارسطو نے منطق دریافت کر کے سائنسی طریقوں میں بیش بہا اضافہ کیا لیکن اس کی یہ منطق نامکمل تھی۔چوتھی صدی قبل مسیح میں فیثا غورس نے سروں میں ہم آہنگی دریافت کرنے کے علاوہ یہ ثابت کیا کہ کسی بھی قائم الزاویہ مثلث میں وتر کا مربع باقی دو اضلاع کے مربعوں کے مجموعوں کے برابر ہوتا ہے۔یہ جدید سائنسی خیالات کی اعلیٰ مثالیں ہیں۔

بہت سی پرانی مثالیں ایسی مل سکتی ہیں جن میں جدت کا پہلو موجود ہے۔لیکن میرے خیال میں سائنس کا عہد جدید ڈرامائی انداز میں ۱۵۴۳ء سے کوپرنیکس کے ساتھ شروع ہوتا ہے۔اس نے نظام شمسی کا مطالعہ کر کے مغرب کے قدیم مذہبی معتقدات میں انقلاب برپا کر دیا۔

قرون وسطیٰ میں کلیسا کے نزدیک زمین ساری کائنات کا مرکز تھی جس پر انسان کو خدا نے اپنا خلیفہ بنا کر بھیجا ہے۔ستاروں کے متعلق یہ سمجھا جاتا تھا کہ وہ ایک عظیم گنبد دوراں میں جڑے ہوئے ہیں جیسا کہ ہم ڈارون کے باب میں پڑھ چکے ہیں۔اسی اعتقاد کے مطابق یہ بھی سمجھا جاتا تھا کہ خدا نے یہ زمین اور اس کی تمام مخلوق اپنے ایک اشارے سے پیدا کر دی۔اس کے بعد بہت سے انقلابات آئے جن سے بچ کر انسان موجودہ حالت پر آیا ہے۔

کوپرنیکس نے اس اعتقاد پر انگلی اٹھانے کی جرأت کی۔اس نے اپنے تجربات سے قطعی طور پر ثابت کر دیا کہ ہمارے نظام کا مرکز زمین نہیں بلکہ سورج ہے۔زمین تو ان کئی سیاروں میں سے ایک ہے جو اپنے اپنے مدار پر سورج کے چاروں طرف گھومتے ہیں۔اس طرح یہ خیال ختم ہو گیا کہ زمین ایک بند کائنات کا مرکز ہے۔

اب ہم جانتے ہیں کہ ہمارا نظام شمسی ایک عظیم کہکشاں کا حقیر سا حصہ ہے کائنات کی بظاہر کوئی حد نہیں وہ بڑی تیزی سے پھیل رہی ہے۔ اس میں اور بھی بہت سی کہکشائیں اوران کے اپنے اپنے نظام پھیلے ہوئے ہیں۔ ان میں سے بعض پر حیات بھی ممکن ہے۔۔شاید انسان سے بھی زیادہ ذہین۔

سائنس کے کئی دوسرے اہم انکشافات نے بھی قرون وسطیٰ کے معتقدات تبدیل کرنے میں مدد دی ہے۔ اس طرح سائنس اور مذہب میں تصادم ہو گیا۔ پہلا انکشاف وہی ہے جس کا ذکر ہم کر چکے ہیں یعنی ڈارون کا نظریۂ ارتقا۔ اس نظریے نے بھی انسان کو ان کے ارفع مقام سے نیچے اتار دیا اور بندروں کی صف میں لا کھڑا کیا۔ انسان ارتقا کے زینے پر بندر سے بس ایک سیڑھی اوپر ہے۔ اب اس نظریے پر زیادہ بحث نہیں ہوتی لیکن امریکہ کی ایک ریاست ٹینیسی کے پبلک سکولوں میں نظریۂ ارتقا کی تدریس اب بھی ممنوع ہے۔

۱۸۶۵ء میں بوہیمیا میں برن کے ایک آگسٹینی پادری گریگر مینڈل نے مٹر پر کچھ تجربات کر کے قانون توارث کا اعلان کیا۔ ان انکشافات نے بھی انسان کی حیثیت کم کردی کہ وہ قوانین فطرت کا پابند ہے اور جینین کے ایک سلسلے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ اس نظام کے حسن کارکردگی میں بھی خدا کی قدرت نظر آتی ہے۔

آئن سٹائن کے نظریۂ اضافیت نے اعتقادات پر ایک اور ضرب لگائی اور طبعیات کا تین سو سالہ پرانا مفہوم یکسر بدل گیا حالانکہ نیوٹن کو اپنے قوانین میں ایک ربانی پہلو نظر آیا تھا اور اس نے یہ مطالعہ مذہبی وجوہ کی بنا پر ہی شروع کیا تھا۔

آخری ضرب ویانا میں انیسویں صدی کے آخر اور بیسویں صدی کے شروع میں ڈاکٹر سگمنڈ فرائیڈ نے لگائی جب اس نے تحلیل نفسی کا نظریہ دریافت کیا اور لاشعور کی اہمیت واضح کی۔ یہاں بھی اس نظریے کی نفی ہوئی کہ انسان خدا کا بیٹا ہے بلکہ وہ چند

ایسی قوتوں کا تابع ہے جو اس کے لاشعور سے پھوٹتی ہیں۔

الغرض اس قسم کے نظریات اور سائنسی توضیحات نے ہمارے روایتی معتقدات اور طرز استدلال کو براہ راست متاثر کیا۔آج ہمارے معاشرے کی موجودہ شکل بہت کچھ سائنس کی مرہون منت ہے۔سائنس اور ٹیکنالوجی نے ہمیں نئی آسائشیں بخشی ہیں اور ہمارا بلند معیار حیات بہت کچھ سائنس کی بدولت ہی ممکن ہوا ہے۔

سائنس اور مذہب کی باہمی آویزش تو اب رفتہ رفتہ ختم ہوتی جارہی ہے کیونکہ عوام کے ذہن میں سائنس کے متعلق ایک نئی خلش ابھر رہی ہے۔ایک طرف تو طب وجراحی کی ترقی سے انسان دکھ اور تکلیف کے چنگل سے آزاد ہورہا ہے، اسکی عمر بڑھ رہی ہے اور وہ اپنی قوتیں تخلیقی کاموں پر صرف کر سکتا ہے لیکن دوسری طرف سائنس نے ایٹم بم اور ہائیڈروجن بم بنا ڈالے ہیں جو خود انسان کو صفحۂ ہستی سے نیست و نابود کر سکتے ہیں۔ان وجوہ کی بنا پر بعض لوگ سائنس کو انسان کا دوست بھی سمجھتے ہیں اور دشمن بھی۔اگر ہم لاکھوں کروڑوں انسانوں کی جان بچانے کے لیے پنسلین اور انسولین ایجاد کر سکتے ہیں تو ہم نے ایٹمی ہتھیار بھی بنا ڈالے ہیں جو کسی بھی ملک کی اس سے دس گنی آبادی کو آنکھ جھپکنے میں موت کی نیند سلا سکتے ہیں۔

سائنس دان اپنی ان تباہ کن ایجادات کی وجہ سے شبہے کی نظر سے دیکھا جانے لگا ہے۔اس کے باوجود اسے نظر انداز نہیں کیا جا سکتا کیونکہ اس نے انسانیت کی فلاح کے لیے بہت کام کیا ہے۔ان حالات میں کیا کرنا چاہیے؟ سائنس اور سائنس دان کے متعلق کونسا نظریہ قابل عمل اور قابل قبول ہو سکتا ہے؟

اول تو مجھے امید ہے کہ زیادہ تر لوگ سائنس کی ماہیت سمجھتے ہیں کہ وہ کیا ہے۔اس کتاب کا اصل مقصد بھی یہی ہے کہ سائنس کی حقیقت سمجھنے میں مدد دی جائے۔اگر کسی چیز کو سمجھ لیا جائے اور غلط فہمی کی تاریکی دور ہو جائے تو کیا ہی اچھا ہے! مجھے امید ہے کہ میں سائنس دان اور اس کے کام کی نوعیت بیان کرنے میں کامیاب رہا

کے اس عکس اور اس کے اعلیٰ مقاصد کے مطابق متعین کیے جائیں جو ہمیں ادب، آرٹ، فلسفے، مذاہب اور ان لوگوں کی زندگی میں جلوہ گر نظر آتے ہیں۔ جنھوں نے اپنے تئیں کسی تخلیقی مقصد کے لیے وقف کر دیا ہو۔ یہی وہ سطح ہے جس پر سائنسی تہذیب روایت عامہ کا جزو بن جاتی ہے۔

---------------اختتام------------

IqbalCyberLibrary.Net
All rights reserved.
©2002-2006