



TOTUL DESPRE CORPUL UMAN

EXPLICAT ÎN IMAGINI

Consultant editorial

Dr. Sarah Brewer

Editor artistic

Francis Wong

Designeri

Paul Drislane, Charlotte Johnson,
Shahid Mahmood

Illustratori

Mark Clifton, Phil Gamble,
Mike Garland, Mik Gates,
Alex Lloyd, Mark Walker

Design copertă

Mark Cavanagh

Texte

Ginny Smith,
Nicola Temple

Editor senior

Rob Houston

Redactori

Wendy Horobin,
Andy Szudek,
Miezan van Zyl

Copertă

Claire Gell

Director artistic

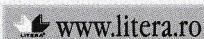
Karen Self



Editura Litera

O.P. 53; C.P. 212, sector 4, București, România
tel.: 021 319 6390; 031 425 1619; 0752 548 372;
e-mail: comenzi@litera.ro

Ne puteți vizita pe



Total despre corpul uman
Copyright © 2019 Grup Media Litera
pentru versiunea în limba română
Toate drepturile rezervate

Traducere din limba engleză:
Alexandra Tudor/Graal Soft

Editor: Vidrașcu și fiili
Redactori: Teodora Nicolau, Ilieș Cămpeanu
Corector: Georgiana Enache
Prelucrare copertă: Vlad Panfilov
Tehnoredactare și prepress: Marin Popa

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Total despre corpul uman /

București: Litera, 2019

ISBN 978-606-33-3604-1

CUTUL UMAN

LA MICROSCOP

Cine e șeful?	10
De la organ la celulă	12
Cum funcționează	14
Ce este ADN-ul?	16
Cum se înmulțesc celulele	18
Cum funcționează genele	20
Cum produc genele celule diferite	22
Celule stem	24
Când ADN-ul dă eroare	26

CE LE ȚINE ÎMPREUNĂ

La nivelul pielii	30
Apărare externă	32
Extremitățile	34
Pilonii corpului	36
Creșterea oaselor	38
Flexibilitate	40
Mușcăm și mestecăm	42
Maxilarul	44
Leziuni ale pielii	46
Fracturi	48
Fragilitate	50

ÎN MISCARE

Forța mușchilor	54
Cum trag mușchii?	56
Efort, întindere, tractiune, frânare	58
De la senzație la acțiune	60
Centrul de control	62
Centru de comunicare	64
Prima scânteie	66
Acțiune sau repaus?	68
Lovituri, entorse și rupturi	70

TIPURI DE SENZATII

Simțim presiunea	74
Cum (te) simți?	76
Căile durerii	78
Cum funcționează ochiul	80
Formarea unei imagini	82
Formarea imaginii în creier	84
Probleme cu ochii	86
Cum funcționează urechea	88
Cum aude creierul	90
Echilibrul	92
Probleme de auz	94
Mirosul	96
Pe vârful limbii	98
Simț al poziției	100
Integrare a simțurilor	102
Vocea	104
Interpretare a mimicii	106
Limbajul corpului	108

Umplerea plămânilor	112
Din aer în sânge	114
De ce respirăm?	116
Tuse și strănut	118
Sarcini multiple ale săngelui	120
Cum bate inima	122
Cum circulă săngele	124
Vase de sânge	126
Probleme cardiaice	128
Sportul și limitele sale	130
Mai în formă, mai rezistent	132
În formă maximă	134

ÎNĂUNTRU ȘI ÎN AFARĂ

Cum te hrănești	138
Hrănire și digestie	140
O gură de hrănit	142
Reacții intestinale	144
În sus, în jos, spre ieșire	146
Rolul bacteriilor	148
Curățare a săngelui	150
Apa din corp	152
Cum funcționează ficatul	154
Ce face ficatul	156
Echilibrul energetic	158
Capcana zahărului	160
Ospăt sau post?	162
Probleme digestive	164

ÎN FORMĂ ȘI SĂNĂTOS

Bătăliile corpului	168
Prieten sau dușman?	170
Microbii suntem noi	172
Limitarea daunelor	174
Boli infecțioase	176
Când avem probleme	178
Trupă de șoc	180
Răceală și gripă	182
Ce fac vaccinurile	184
Probleme de imunitate	186

ECHILIBRU CHIMIC

Fabrică de hormoni	190
Cum acționează hormonii	192
Echilibru intern	194
Schimbări hormonale	196
Ritmuri zi-noapte	198
Diabet	200

CICLUL VIETII

Reproducere sexuală	204
Ciclul lunar	206
Începuturi	208
Ciclul generațiilor	210
Viață care crește	212
Noul corp al mamei	214
Miracolul nașterii	216
Pregătit pentru viață	218
Creștere	220
Adolescență hormonală	222
Îmbătrânire	224
Sfârșitul vieții	226

MINTEA CONTEAZĂ

Învățare	230
Formare a amintirilor	232
Cum adormim	234
Lumea viselor	236
Emoții	238
Luptă sau fugi	240
Probleme emoționale	242
Atractie sexuală	244
Minti extraordinare	246
INDICE	248
MULTUMIRI	256

LA

MICROSCOP

Cine e seful?

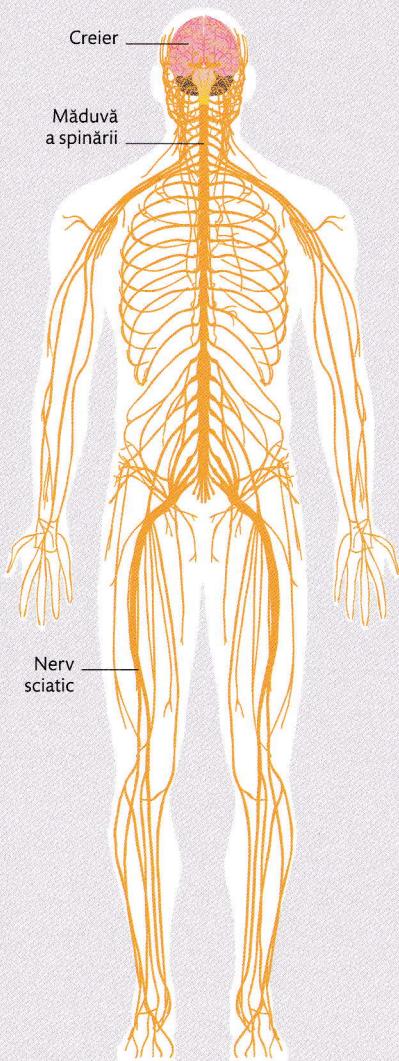
Liberis

Resurse pentru învățare și aprențire

Ca să funcționeze, părțile corpului se asociază în grupuri de organe și de țesuturi numite sisteme. Fiecare sistem se ocupă de o funcție, cum ar fi respirația sau digestia. Principalii coordonatori sunt creierul și coloana vertebrală, însă sistemele comunică între ele și își transmit instrucțiuni.

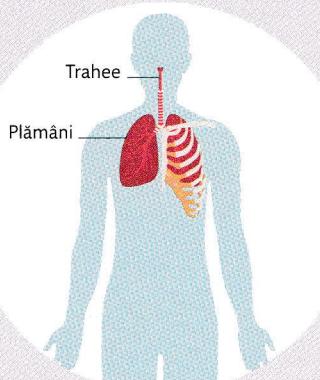
EXISTĂ SISTEME FĂRĂ DE CARE AM PUTEA TRĂI?

Toate sistemele corpului sunt vitale. Cu excepția unor organe cum ar fi apendicele, dacă un întreg sistem nu mai funcționează se ajunge la moarte.



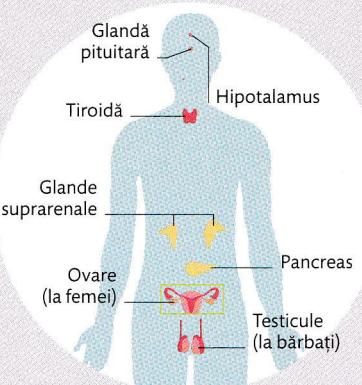
O chestiune de organizare

Sistemele sunt grupuri de organe cu o singură funcție. Totuși, unele organe au mai multe funcții. Pancreasul, de pildă, face parte din sistemul digestiv fiindcă eliberează sucuri digestive în intestin, dar face parte și din sistemul endocrin, deoarece secreta hormoni în sânge.



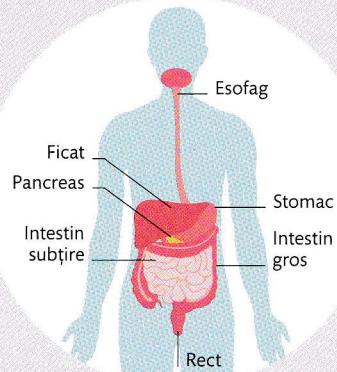
Sistem respiratory

Plămâni pun în legătură aerul și vasele de sânge permitând schimbul de oxigen și dioxid de carbon.



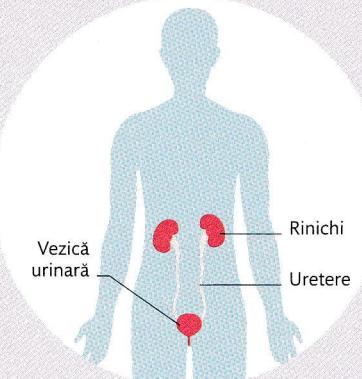
Sistem endocrin

Acest sistem de glande secreta hormoni, mesageri chimici ai corpului, care transmit informații la alte părți ale corpului.



Sistem digestiv

Stomacul și intestinele sunt cele mai importante părți ale sistemului digestiv, ele transformând mâncarea în nutrienți.



Sistem urinar

Rinichii filtrează sângele pentru a elimina substanțele nedorite care sunt stocate în vezică și eliminate ca urină.

Sistem nervos central

Creierul și măduva spinării primesc și prelucrează informații de la tot corpul, prin rețea de nervi.

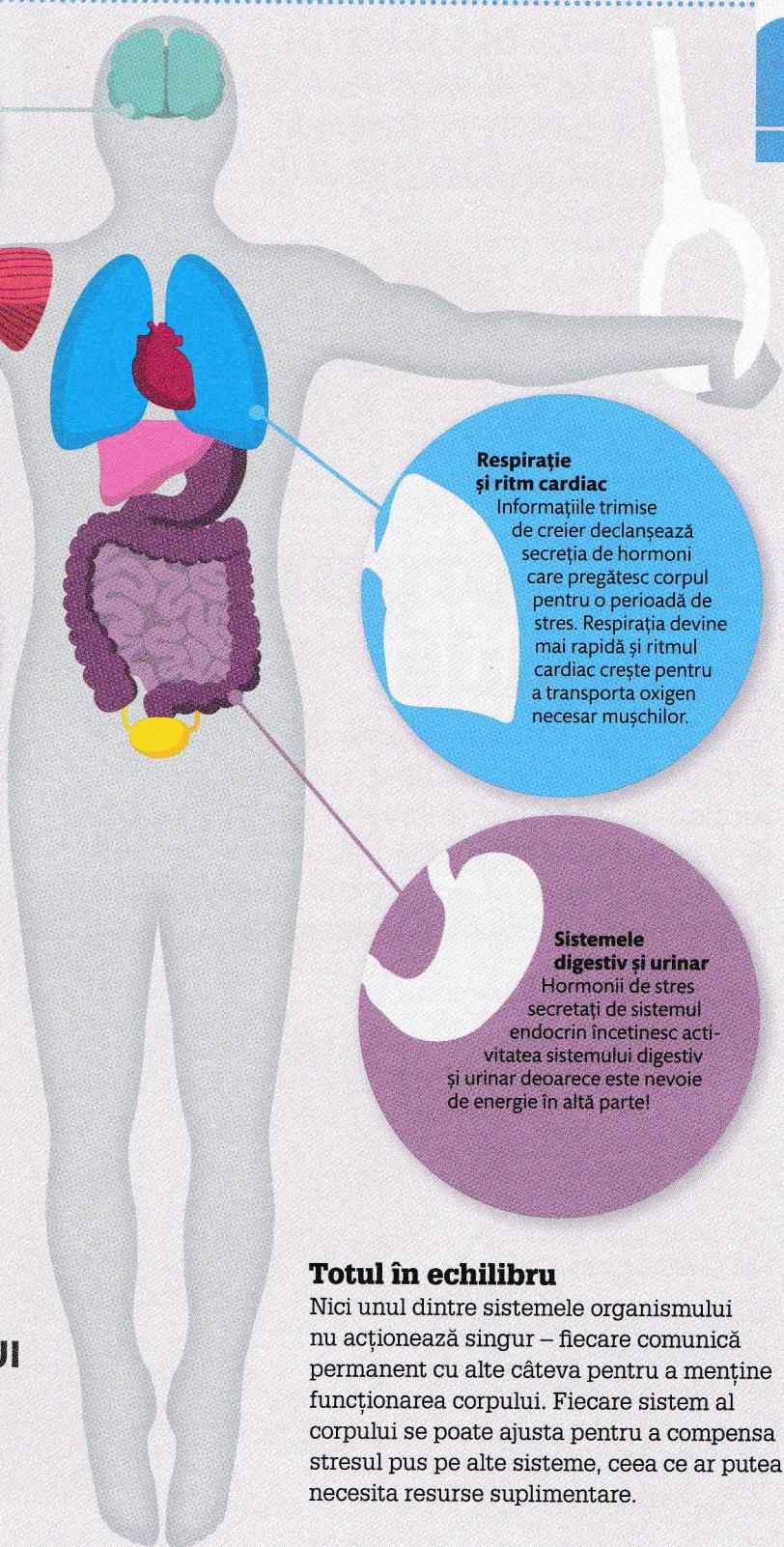


Creier Pentru a menține echilibrul și poziția corpului, creierul primește informații de la ochi, urechea internă și simțuri, pe care le prelucrează.



Mușchi și nervi

Impulsurile nervoase sunt trimise la mușchi, astfel încât să se adapteze imediat la mișcările corpului și să mențină echilibrul. Sistemul nervos interacționează cu cel muscular, care acționează asupra oaselor.



Respirație și ritm cardiac

Informațiile trimise de creier declanșează secreția de hormoni care pregătesc corpul pentru o perioadă de stres. Respirația devine mai rapidă și ritmul cardiac crește pentru a transporta oxigen necesar mușchilor.



Sistemele digestiv și urinar

Hormonii de stres secretăți de sistemul endocrin incetinesc activitatea sistemului digestiv și urinar deoarece este nevoie de energie în altă parte!

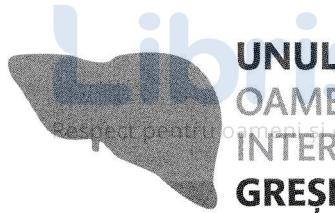


78

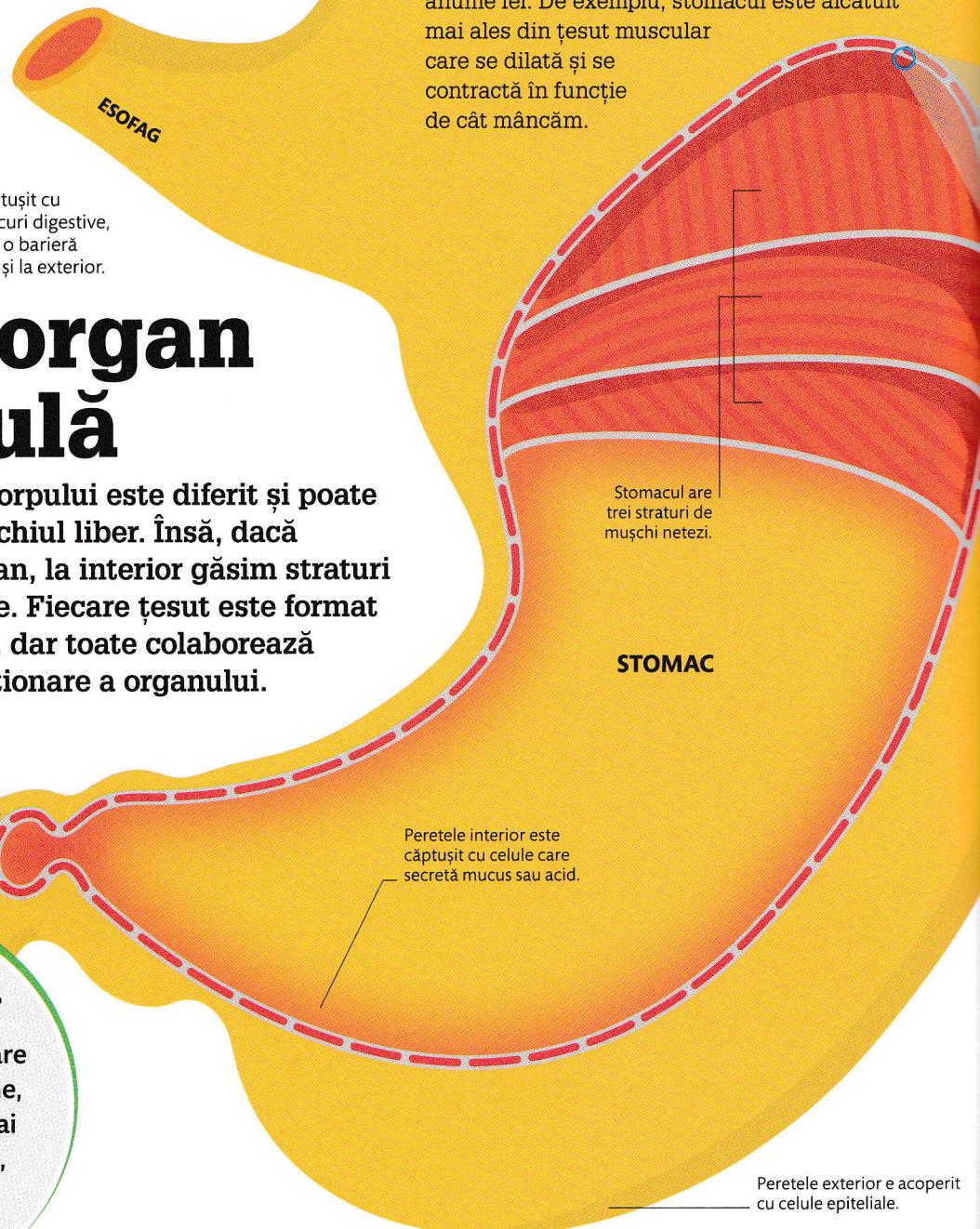
**ESTIMARE A NUMĂRULUI
TOTAL DE ORGANE
DIN CORP – DEȘI
OPINIILE VARIAZĂ!**

Totul în echilibru

Nici unul dintre sistemele organismului nu acționează singur – fiecare comunică permanent cu alte câteva pentru a menține funcționarea corpului. Fiecare sistem al corpului se poate ajusta pentru a compensa stresul pus pe alte sisteme, ceea ce ar putea necesita resurse suplimentare.



UNUL DIN 10 000 DE OAMENI ARE ORGANELE INTERNE PE PARTEA GREȘITĂ A CORPULUI



Organe

Organele din corp sunt autosuficiente și fiecare are o funcție diferită. Țesuturile din care este alcătuit un organ îl fac să funcționeze într-un anume fel. De exemplu, stomacul este alcătuit mai ales din țesut muscular care se dilată și se contractă în funcție de cât mâncăm.

Structura stomacului

Mușchiul este principalul țesut al stomacului, însă acesta a căptușit cu țesut glandular, care secrează sucuri digestive, și țesut epitelial, care formează o barieră de protecție atât la interior, cât și la exterior.

De la organ la celulă

Fiecare organ al corpului este diferit și poate fi recunoscut cu ochiul liber. Însă, dacă secționăm un organ, la interior găsim straturi de țesuturi diferite. Fiecare țesut este format din celule diferite, dar toate colaborează pentru buna funcționare a organului.

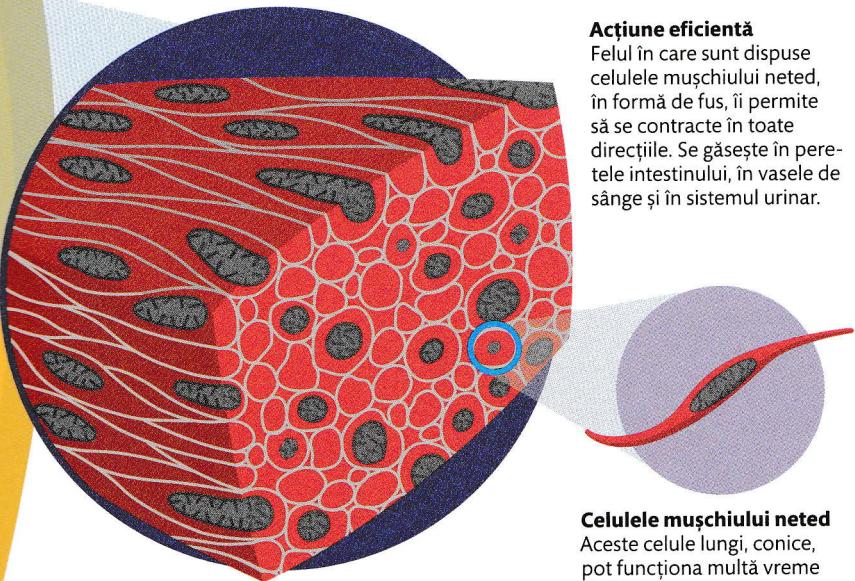
CARE ESTE CEL MAI MARE ORGAN?

Ficatul este cel mai mare dintre organele interne, însă pielea este cel mai mare organ din corp, cu o greutate de circa 2,7 kg.



Țesuturi și celule și cărți

Țesuturile sunt alcătuite dintr-un grup de celule interconectate. Unele țesuturi pot fi de mai multe feluri, de exemplu mușchiul neted care formează peretele stomacului și mușchiul scheletic care e fixat de oase și le pune în mișcare. Țesuturile conțin și alte elemente, cum ar fi fibre de colagen din țesutul conjunctiv. O celulă este o formă de viață independentă, structura de bază a oricărui organism.



Acțiune eficientă

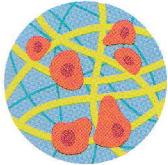
Felul în care sunt dispuse celulele mușchiului neted, în formă de fus, îi permite să se contracte în toate direcțiile. Se găsește în peretele intestinului, în vasele de sânge și în sistemul urinar.

Celulele mușchiului neted

Aceste celule lungi, conice, pot funcționa multă vreme fără să obosească.

Tipuri de țesuturi

Există patru tipuri de țesuturi de bază în corpul uman. Ele se împart în mai multe subtipuri, de exemplu sângele și oasele sunt țesuturi conjunctive. Fiecare tip are proprietăți diferite – forță, flexibilitate sau dinamism – care îl recomandă pentru o anume sarcină.



Țesut conjunctiv

Conține, susține, leagă și separă alte țesuturi și organe.



Țesut muscular

Celule lungi și subțiri care se relaxează și se contractă pentru a crea mișcare.



Țesut epitelial

Celule foarte strânse, dispuse într-unul sau mai multe straturi care formează bariere.



Țesut nervos

Celule care comunică între ele pentru a transmite impulsuri electrice.

Tipuri de celule

Există circa 200 de tipuri de celule în corpul uman. La microscop arată foarte diferit, dar cele mai multe au trăsături comune: nucleu, membrană, organite.

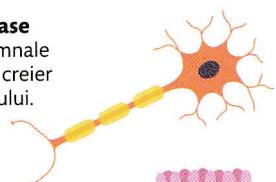
Hematii (globule roșii)

Nu au nucleu, astfel încât să poată transporta cât mai mult oxigen.



Celule nervoase

Transportă semnale electrice între creier și părțile corpului.



Celule epiteliale

Formează o barieră strânsă pe suprafețele și cavitățile corpului.



Celule adipose

Stocă molecule de grăsimi care protejează corpul și pot fi transformate în energie.



Celule ale mușchilor scheletici

Sunt dispuse în mănușchiuri fibroase care se contractă pentru a mișca oasele.



Celule de reproducere

Ovul și spermatozoidul se combină pentru a forma un embrion.



Celule fotoreceptoare

Căptușesc fundul ochiului și reacționează la lumina care ajunge la ele.



Celule ciliare

Preiau vibrațiile sonore transmise prin fluidele din urechea internă.



Cum funcționează

Corpul este alcătuit din 10 trilioane de celule și fiecare este o formă de viață independentă. Fiecare celulă consumă energie, se înmulțește, elimină reziduuri și comunică. Sunt forma de bază a oricărui organism.

Funcții ale celulei

Majoritatea celulelor au nucleu – o structură centrală care conține informația genetică, ADN. Pornind de la această informație, produc diverse molecule esențiale vieții. Toate resursele necesare sunt conținute în celulă. Alte părți denumite organite îndeplinesc sarcini specializate, la fel ca organele corpului. Organitele se află în citoplasmă, zona dintre nucleu și membrana celulei. În celule sunt aduse molecule, iar altele sunt eliminate, exact ca într-o fabrică.

1 Primirea a instrucțiunilor

Tot ce se întâmplă într-o celulă e controlat de instrucțiuni date de nucleu. Aceste instrucțiuni sunt trimise prin intermediul unor molecule alungite, denumite acid ribonucleic mesager (ARNm) – deoarece pleacă din nucleu și ajung în citoplasmă.

2 Fabricare

ARNm ajunge la un organit atașat nucleului, denumit reticul endoplasmatic rugos, unde se leagă de ribozomii care susțin organitul. Aici instrucțiunile se transformă într-un lanț de aminoacizi care formează o proteină.

3 Ambalare

Proteinele circulă în vezicule – mici bule celulare – care plutesc prin citoplasmă până la aparatul Golgi. Acesta acționează ca un dispescerat al celulei – împachetează proteinele și le pune etichete pentru a săi unde vor fi trimise mai departe.

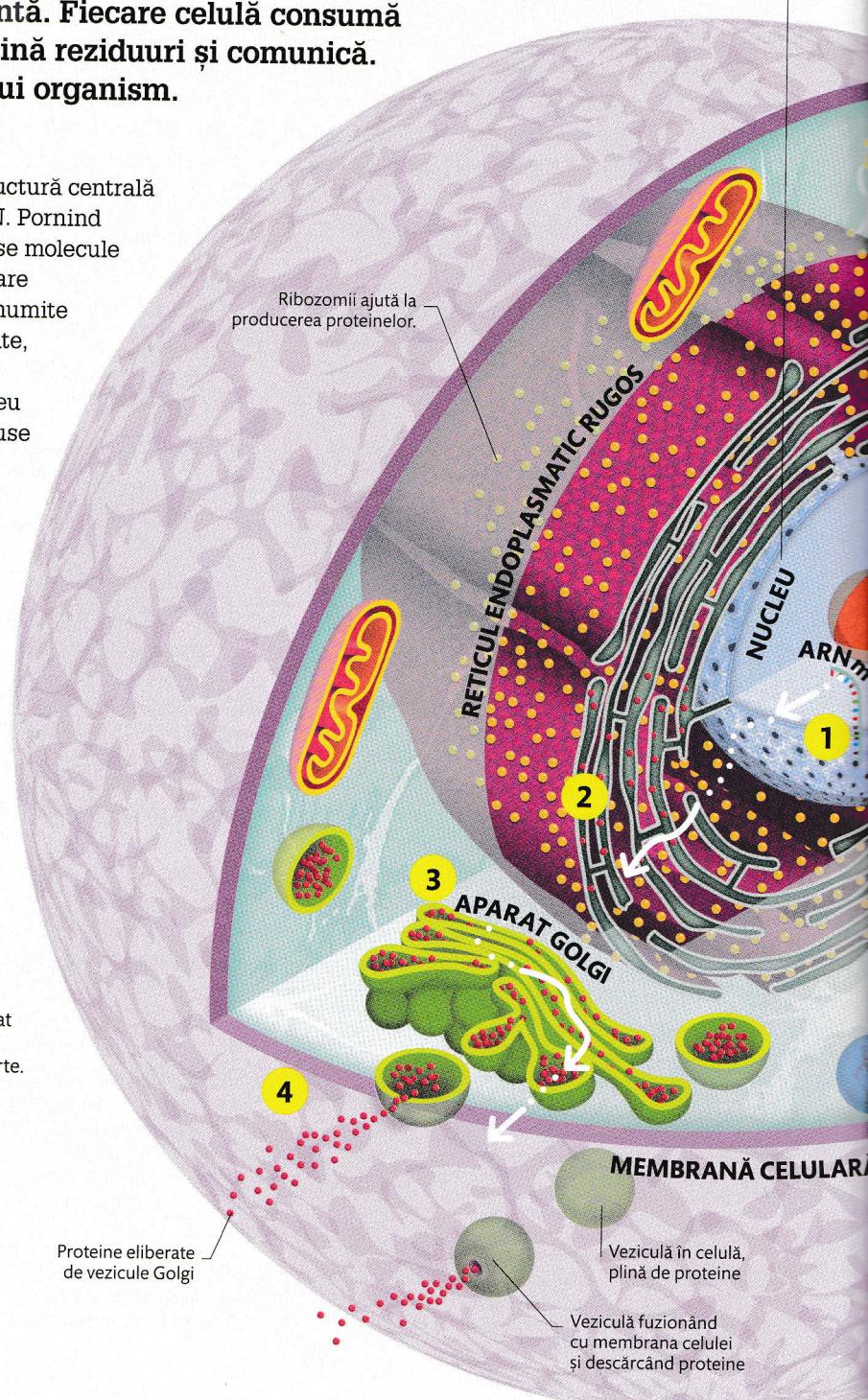
4 Expediere

Aparatul Golgi ambalează proteinele în vezicule diferite, după etichetă. De aici, cele destinate exteriorului fuzionează cu membrana celulei și eliberează proteinele în afara celulei.

Într-o celulă

Numeroase organite fac parte din structura internă a celulelor, iar tipologile specifice variază de la o celulă la alta.

Nucleul este centrul de comandă al celulei, care conține matricea sub formă de ADN. Este acoperit de o membrană plină de pori, care controlează ce intră și ceiese.





CUM SE MIȘCĂ CELULELE?

Majoritatea celulelor se mișcă împingându-și membrana din interior, folosind fibre lungi din proteine. În schimb, celulele spermatiche se deplasează cu ajutorul unor cozi.

RETICUL ENDOPLASMATIC NETED

Reticulul endoplasmatic neted produce și procesează grăsimi și unii hormoni. Nu are ribozomi pe suprafață, de aceea arată neted.

Centromii sunt puncte de organizare pentru microtubuli - structuri care separă ADN-ul în timpul diviziunii celulare.

VEZICULĂ

MITOCONDRIE

CENTROZOM

LIZOZOM

Veziculele sunt saci care transportă materiale de la membrana celulei în interior și invers.

Lizozomii au rolul unei echipe de curătenie. Conțin substanțe folosite la eliminarea moleculelor nedorite.

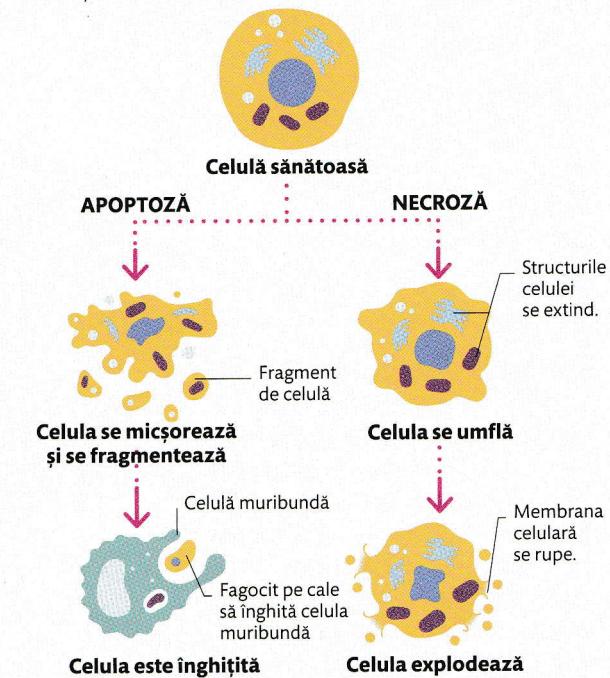
Citoplasma - spațiu dintre organite - este plin de microtubuli.

Mitocondriile sunt centrala electrică a celulei, unde se generează cea mai mare parte a energiei celulare.

**MAJORITATEA CELU-
LELOR AU DOAR
0,001 MM DIAMETRU**

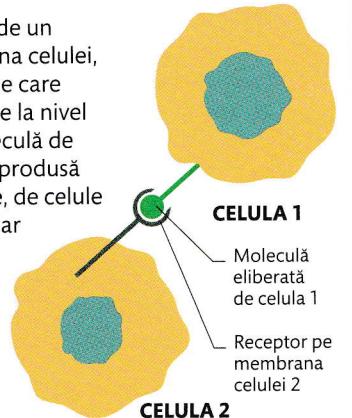
Moartea celulei

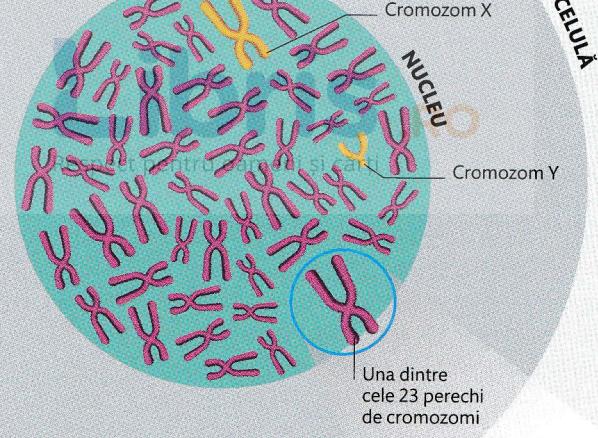
Când celulele au ajuns la capătul natural al ciclului de viață se produce apoptoza – o serie de procese voluntare care fac celula să se descompună, să se micșoreze și să se fragmenteze. Celulele pot mori și prematur din cauza infecțiilor sau a toxinelor. Astfel apare necroza, în urma căreia interiorul celulei se desprinde de membrană, aceasta se rupe și celula moare.



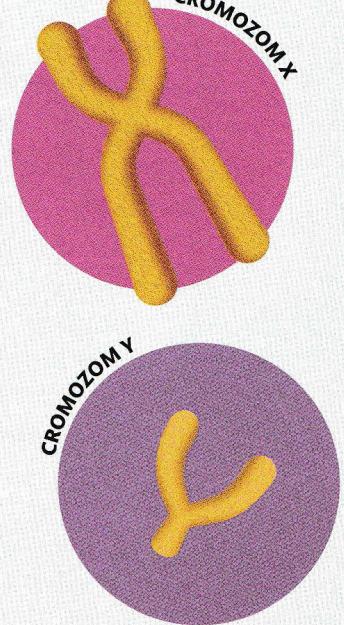
SEMNALE CELULARE

O moleculă se leagă de un receptor pe membrana celulei, declanșând fenomene care cauzează o schimbare la nivel celular. Această moleculă de semnalizare poate fi produsă de celule îndepărtate, de celule din apropiere sau chiar de aceeași celulă. În acest mod celulele comunică între ele, primesc informații și reacționează la mediu.





Băiat sau fată?
Oamenii moștenesc două seturi de 23 de cromozomi, unul de la mamă și altul de la tată. Perechile de la 1 la 22 sunt duplicate, însă cu o genă puțin diferită pe fiecare cromozom. Sexul e stabilit de cromozomul 23. Fetele au doi cromozomi X, iar băieții au un X și un Y. Doar câteva dintre genele de pe X se repetă pe Y, care poartă mai ales genele care vor determina trăsăturile masculine.



Centru de control

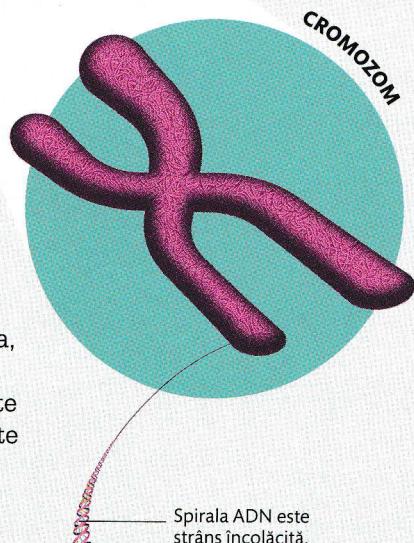
ADN-ul se stochează în nucleul fiecărei celule în afară de hematii, care își pierd ADN-ul pe măsură ce se maturizează. În fiecare nucleu există 2 m de ADN încolăcit în 23 de perechi de cromozomi.

Bibliotecă umană

ADN-ul este o moleculă lungă care furnizează energia necesară unui organism pentru a se dezvoltă, a supraviețui și a se reproduce.

Arată ca o scară în spirală, cu trepte din perechi de baze chimice. Aceste baze formează porțiuni alungite numite gene – instrucțiuni codate pentru producerea de proteine.

Când o celulă trebuie să își duplice ADN-ul sau să facă o nouă proteină, cele două jumătăți ale scării se desfac pentru a permite copierea genei. Oamenii au peste trei milioane de baze în ADN-ul lor și aproape 20 000 de gene.



Spirala ADN este strânsă încolăcită.

Constructori

Genele din care se construiește organismul pot avea, pe lungime, de la câteva baze la peste 2 milioane – fiind mai lungi decât secțiunea de mai jos. Fiecare genă produce o singură proteină. Aceste proteine sunt elementele de bază ale corpului, din care se formează celule, țesuturi și organe. Ele regleză și procesele din corp.



Ce este ADN-ul?

ADN-ul, acid dezoxiribonucleic, este un lanț de molecule care există în aproape toate ființele vii. Lanțul este alcătuit dintr-o secvență de componente moleculare numite baze. E uluitor că aceste baze sunt ca un cod cu instrucțiuni de la care se construiește un întreg organism. Moștenim ADN-ul de la părinți.

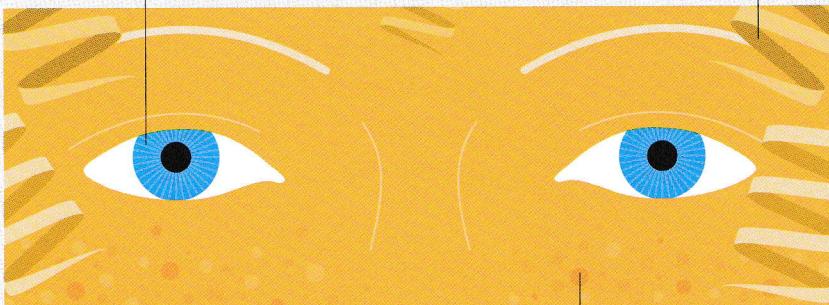
Barele colorate reprezintă cele patru baze – adenină, timină, guanină și citozină –, dispuse într-o anume ordine.

Exprimă-te

Majoritatea genelor sunt aceleasi în fiecare organism, acestea codificând informația pentru molecule esențiale pentru viață. Totuși, cam 1% sunt ușor diferite – alelele, cele care ne dă trăsături fizice unice. Unele trăsături sunt inofensive, cum ar fi culoarea părului sau a ochilor, însă pot fi și problematice, de exemplu cele care dă hemofilia sau fibroza chistică. Alelele există în perechi, iar una poate anula efectul celeilalte, astfel încât trăsătura să rămână ascunsă.

Culoarea ochilor este moștenită, dar poate fi influențată de oricare dintre cele 16 gene care controlează culoarea.

Câteva gene controlează cât de ondulat este părul. Doi părinți cu părul ondulat pot avea un copil cu păr drept.

**Rezultate imprevizibile**

Majoritatea trăsăturilor fizice sunt controlate de mai mult de o singură genă, ceea ce poate duce la combinații neașteptate.

Pistruii sunt controlați de o singură genă. Unele variante ale acestei gene controlează numărul de pistrui.

Descriere a ADN-ului

Cromozomii contribuie la împachetarea ADN-ului pentru a încăpea în nucleu. ADN-ul este infășurat în jurul unor proteine în formă de bobină, aflate în centrul fiecărui cromozom. Spirala este făcută din două catene de zahăr-fosfat, legate printr-o pereche de baze. Bazele formează mereu aceleasi perechi, dar secvențele de baze de-a lungul șirului sunt specifice proteinelor pe care le vor produce.

**AU OAMENII CEL MAI MARE NUMĂR DE GENE?**

Oamenii au un număr relativ scăzut de gene. Avem mai multe decât un pui (16 000), dar mai puține decât ceapa (100 000) sau o amibă (200 000), deoarece pierdem mai repede genele nedorite din ADN-ul nostru.

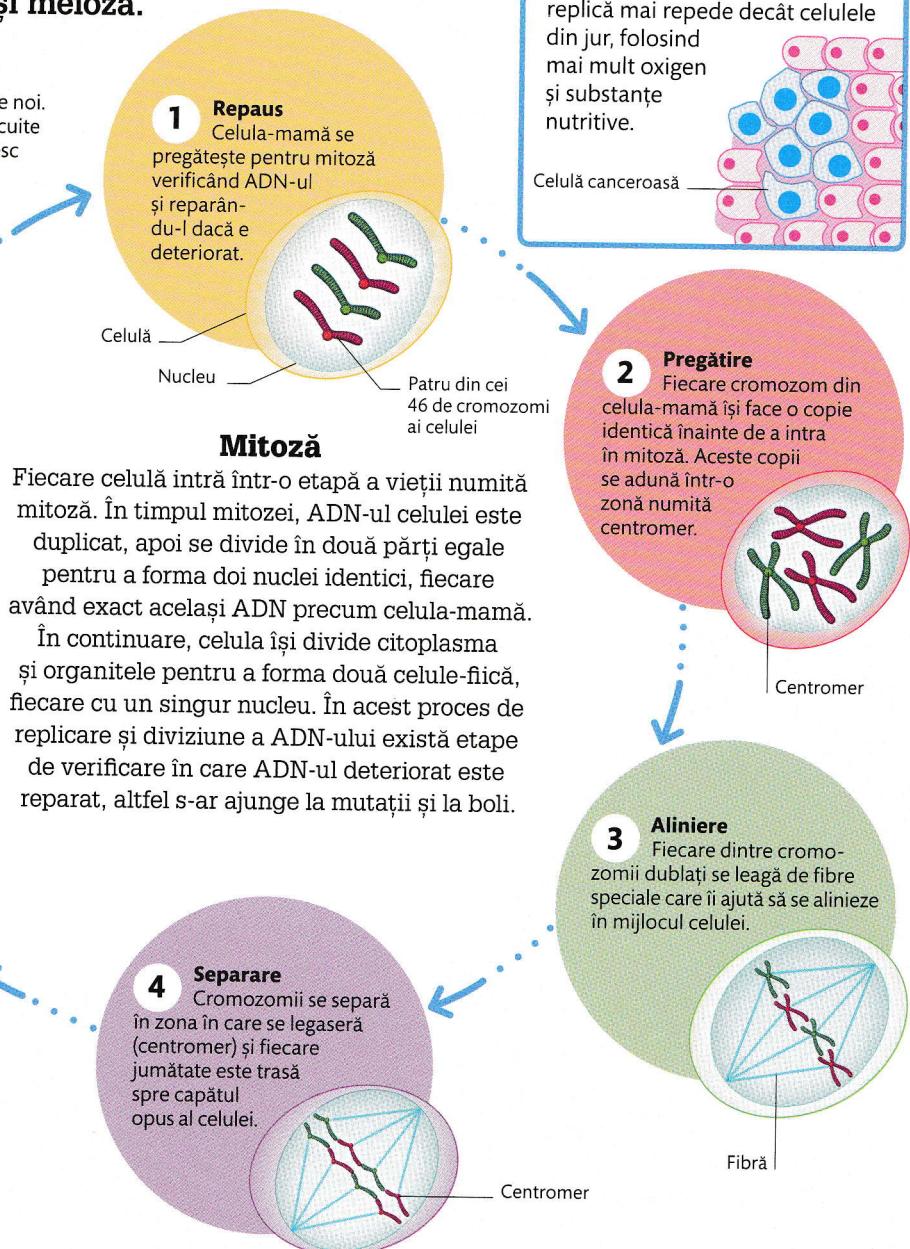
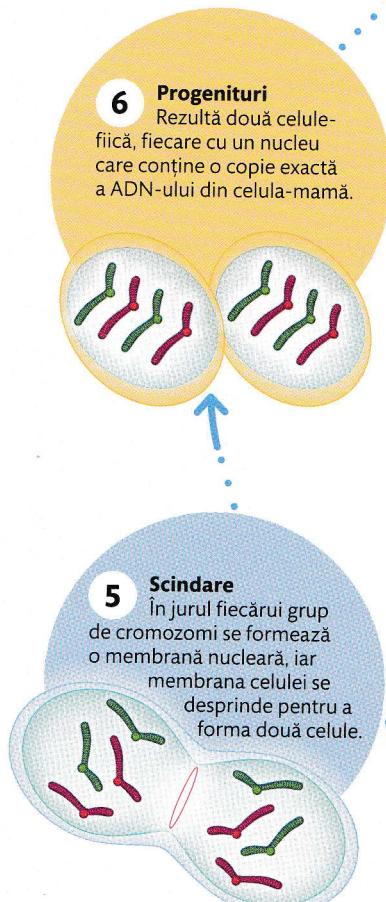
Cum se înmulțesc celulele

Respect pentru natură și apă

Toți ne începem viața pornind de la o singură celulă, iar pentru a dezvolta organe și țesuturi specifice și a permite corpului să crească, celulele trebuie să se înmulțească. Chiar la vîrstă adultă, celulele trebuie înlocuite, fiindcă se deteriorează sau își încheie ciclul de viață. Înmulțirea se face prin două procese – mitoză și meioză.

Uzură și rupere

Mitoza are loc când este nevoie de celule noi. Unele celule, precum neuronii, sunt înlocuite rar, însă altele, precum cele care căptușesc intestinul sau mugurii gustativi, intră în mitoză o dată la câteva zile.



SCĂPATE DIN CONTROL

Când o celulă mutant începe să se înmulțească rapid, apar forme de cancer. Aceasta se întâmplă când celula scapă de controalele obișnuite din timpul mitozei și se replică mai repede decât celulele din jur, folosind mai mult oxigen și substanțe nutritive.





1 Pregătire

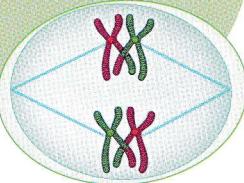
Fiecare dintre cromozomii celulei se duplică și noile copii se unesc la nivelul centromerului.

Celulă
Nucleu
Cromozom
Centromer



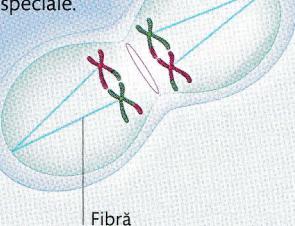
2 Împerechere și încrușire

Cromozomii cu lungimi asemănătoare și centromerii la același nivel se aliniază și schimbă gene între ei.



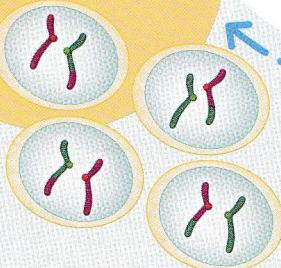
3 Prima separare

Cromozomii se aliniază și, la fel ca în mitoză, sunt trași spre capetele opuse ale celulei de-a lungul unor fibre speciale.



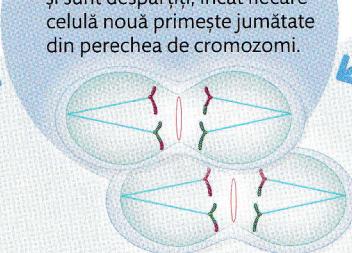
4 Două progenituri

Au rezultat patru celule, fiecare cu jumătate din cromozomii celulei-mamă și unice genetic.



5 A doua separare

Cromozomii se aliniază la mijlocul fiecărei celule și sunt despărțiti, încât fiecare celulă nouă primește jumătate din perechea de cromozomi.



Meioză

Ovul și spermatozoizii sunt produse printr-un tip special de diviziune celulară numită meioză. Scopul este de a reduce la jumătate numărul de cromozomi din celula-mamă, astfel încât, atunci când un ovul și un spermatozoid se contopesc în timpul fertilizării, noua celulă să aibă un număr complet de 46 de cromozomi. Meioza produce patru celule-fică, fiecare diferită genetic de celula-mamă. Procesul de combinare a genelor din timpul meiozei duce la o mare diversitate genetică, fapt ce ne face unici.

SINDROM DOWN

Uneori pot apărea erori în timpul meiozei. Sindromul Down este cauzat de un cromozom 21 în plus, în câteva sau în toate celulele corpului. Aceasta se întâmplă când cromozomul nu se separă bine în timpul meiozei unui ovul sau spermatozoid – anomalie numită trisomie 21. Dacă există un cromozom în plus, unele gene sunt supraexprimate de celulă, ceea ce duce la probleme de funcționare.



TREI COPII ALE CROMOZOMULUI 21