

Дік Свааб розбиває вцент основні постулати філософів, релігійних діячів та політичних пропагандистів, доводячи: людина, її характер, схильності, сексуальна орієнтація формуються ще в утробі матері під впливом генів та зовнішнього середовища і не можуть бути примусово змінені, виправлені, вилікувані пізніше, а «свобода волі» — такий само нонсенс, як і віра. Єдине, що керує людиною, — її мозок. Простежуючи людське життя від народження до смерті, Дік Свааб намагатиметься відповісти на непрості питання:

- Чи здатна мати в період вагітності вплинути на майбутнє своєї дитини власною поведінкою і звичками, а дитина — на перебіг пологів?
- У якому віці можна помітити статево обумовлені відмінності поведінки хлопчиків та дівчаток і що формує сексуальну орієнтацію?
- Що таке підліткова закоханість і де починається та закінчується секс?
- Депресія, ожиріння, безсоння, анорексія — чи це захворювання мозку?
- Чи є безпечним канабіс і чому політика та наркотики завжди поряд?
- Що таке агресія і звідки беруться злочинці?
- Чому спорт — це вбивство?
- Чи буде світ кращим без релігії?

Дік Свааб — лікар та вчений-нейробіолог зі світовим ім'ям, який з 1978 по 2005 рік був керівником Нідерландського інституту головного мозку при Нідерландській королівській академії наук, почесний професор нейробіології в Університеті Амстердаму, лицар ордену Нідерландського лева, автор понад 540 наукових статей і співавтор близько 200 книг. Але жодна з них не спричинила такого шквалу суперечок, як видана 2010 року науково-популярна книга «Ми — це наш мозок». У 2011 році вона стала науковим бестселером, посівши за популярністю в Нідерландах четверте місце. Сьогодні продано вже понад 300 тисяч примірників книги, яка знайшла свого читача в багатьох країнах світу.

[www.bookclub.ua](http://www.bookclub.ua)

ISBN 978-617-12-1651-8



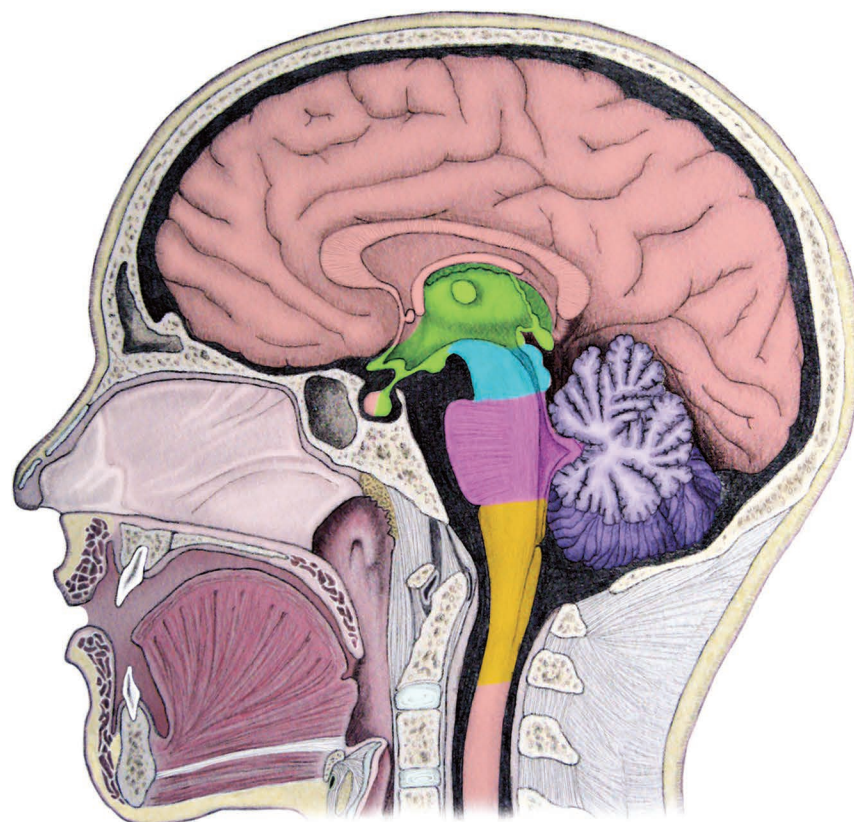
9 786171 216518

МИ — ЦЕ НАШ МОЗОК

ДІК СВААБ



# ДІК СВААБ МИ — ЦЕ НАШ МОЗОК

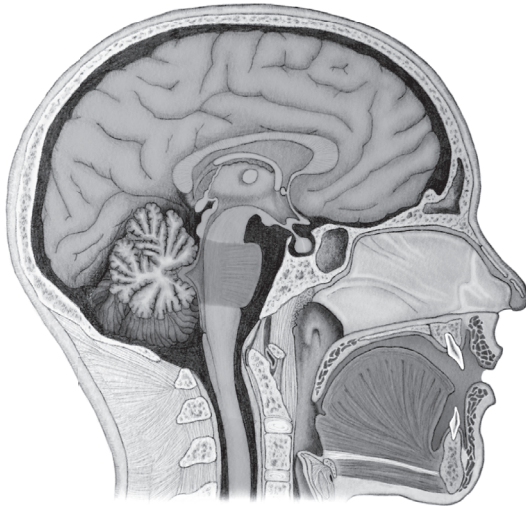


Блокбастер про мозок... провокаційний,  
захопливий, дивовижний

*Клайв Куксон, Financial Times*

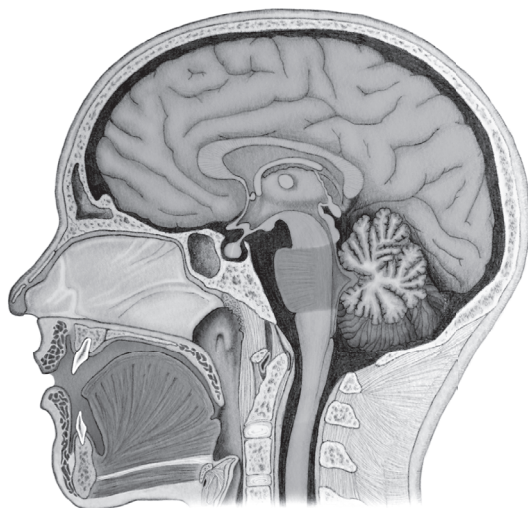
Блокбастер про мозок... провокаційний,  
захоплюючий, дивовижний.  
*Клайв Куксон, Financial Times*

DICK SWAAB **WIR SIND UNSER**  
**GEHIRN**



Droemer

ДІК СВААБ **МИ—ЦЕ НАШ**  
**МОЗОК**



ХАРКІВ **КЛУБ**  
2016 **СІМЕЙНОГО**  
**ДОЗВІЛЯ**

УДК 612  
ББК 28.707  
С 24

Жодну з частин цього видання  
не можна копіювати або відтворювати в будь-якій формі  
без письмового дозволу видавництва

*Перекладено за виданням:*

Swaab Dick. Wir sind unser Gehirn : Wie wir denken, leiden und lieben /  
Dick Swaab. — München : Droemer Verlag, 2011. — 512 S.

Переклад з німецької *Олександри Коцюби*

Дизайнер обкладинки *Оксана Волковська*

---

Популярне видання

*СВААБ Дік*

## **Ми — це наш мозок**

Керівник проекту *В. В. Столяренко*  
Координатор проекту *К. В. Новак*  
Відповідальний за випуск *А. І. Кривко*  
Редактор *О. М. Сидоренко*  
Художній редактор *Т. О. Волошина*  
Технічний редактор *В. Г. Євлахов*  
Коректор *Н. Я. Косенко*

Підписано до друку 04.10.2016.  
Формат 60x90/16. Друк офсетний.  
Гарнітура «Adonis». Ум. друк. арк. 31.  
Наклад 10000 пр. Зам. № .

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»  
Св. № ДК65 від 26.05.2000  
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а  
E-mail: [corp@bookclub.ua](mailto:corp@bookclub.ua)

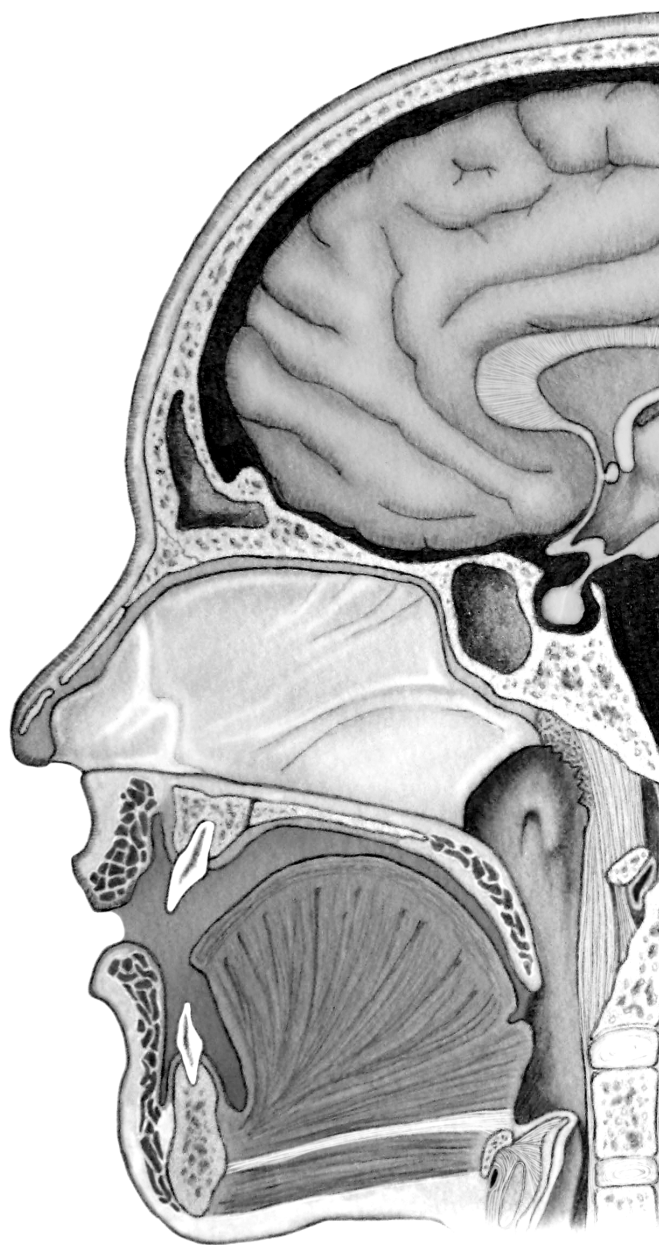
Віддруковано у ПРАТ «Харківська книжкова фабрика «Глобус»»  
61012, м. Харків, вул. Різдяна, 11.  
Свідоцтво ДК № 3985 від 22.02.2011 р.  
[www.globus-book.com](http://www.globus-book.com)

---

ISBN 978-617-12-1651-8 (укр.)  
ISBN 978-3-426-27568-9 (нім.)

© Dick Swaab, 2010  
© Droemer Verlag, 2011  
© Hemiro Ltd, видання українською мовою, 2016  
© Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», переклад і художнє оформлення, 2016

*Присвячується всім науковцям,  
які інтенсивно стимулювали мій мозок,  
а також Патті, Родеріку й Доріен,  
які створили для мене сприятливі умови  
вдома*



Багато з тих поглядів, які я висловлював, є дуже спекулятивними,  
а деякі з них, безсумнівно, виявляться хибними;  
але в кожному окремому випадку я вказував причини,  
з яких один погляд був для мене більш прийнятним, ніж інший. (...)  
Хибні факти є вкрай шкідливими для поступу науки,  
бо інколи вони довго живуть; натомість хибні теорії,  
підтвержені до певної міри доказами, не завдають шкоди;  
адже з гідним похвали завзяттям кожен  
намагається довести їх хибність.

*Чарльз Дарвін,  
«Походження людини»  
(1871)*





# ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	15
Запитання про мозок до ймовірного фахівця .....	15
I. ВСТУП.....	23
I.1 Ми — це наш мозок .....	23
I.2 Метафори мозку.....	28
II. РОЗВИТОК, НАРОДЖЕННЯ І БАТЬКІВСЬКЕ ПІКЛУВАННЯ.....	33
II.1 Тонка взаємодія матері й дитини під час пологів.....	33
II.2 Пологові ускладнення як перший симптом порушень розвитку мозку.....	37
II.3 Материнська поведінка .....	40
II.4 Батьківська поведінка .....	47
II.5 Значення стимулюючого оточення для раннього розвитку мозку ....	52
II.6 Спогади про період перебування в матці.....	57
III. ВРАЗЛИВИЙ МОЗОК ЕМБРІОНА В «БЕЗПЕЧНІЙ» МАТЦІ.....	62
III.1 Порушення розвитку мозку, спричинені середовищем .....	62
III.2 Порушення розвитку мозку, спричинені медикаментами чи речовинами, що зумовлюють залежність .....	66
Алкоголь .....	67
Паління.....	68
Неспецифічні наслідки.....	69
Дилема .....	71
Механізми.....	72
Висновки.....	72
III.3 Короткотермінові стратегії ненародженої дитини .....	73
III.4 Чи відчуває ембріон біль? .....	77
III.5 Відрізати собі ногу: Body Integrity Identity Disorder — порушення цілісності сприйняття тіла — химерний дефект розвитку.....	81
IV. СЕКСУАЛЬНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ МОЗКУ В МАТЦІ.....	84
IV.1 Типовий хлопчик, типова дівчинка? .....	84
IV.2 Статеві відмінності в поведінці .....	88

IV.3 Гетеро-, гомо- та бісексуальність.....	90
IV.4 Гомосексуальність: вибору немає.....	94
IV.5 Гомосексуальність у світі тварин.....	97
IV.6 Транссексуальність.....	100
IV.7 Педофілія.....	105
IV.8 Суспільна реакція на мої дослідження сексуальної диференціації мозку.....	110
IV.9 Папа: Ч/Ж? Швиденько перевіримо!.....	115
V. СТАТЕНЕ ДОЗРІВАННЯ, ЗАКОХАНІСТЬ ТА СЕКСУАЛЬНА ПОВЕДІНКА... ..	119
V.1 Мозок підлітка.....	119
V.2 Поведінка в період статевого дозрівання.....	121
V.3 Мозок закоханого.....	124
V.4 Мозкові хвороби і сексуальність.....	127
Оргазм можна побачити в мозку.....	129
Сексуальність і гормони.....	132
Нейропсихіатричні порушення і сексуальність.....	135
VI. ГИПОТАЛАМУС: ВИЖИВАННЯ, ГОРМОНИ Й ЕМОЦІЇ.....	141
VI.1 Виділення гормонів гіпоталамусом і струмені сечі.....	141
VI.2 Вживання без гіпоталамуса.....	145
VI.3 Депресія.....	148
Причини.....	149
Різні форми депресії.....	152
Ділянки й системи мозку, які беруть участь у депресії.....	155
Терапія.....	157
VI.4 Синдром Прадера-Віллі.....	159
VI.5 Ожиріння.....	162
VI.6 Кластерний головний біль.....	167
VI.7 Нарколепсія: сміх аж до безсилля.....	170
VI.8 Напади сміху без емоцій.....	173
VI.9 Нервова анорексія — це захворювання мозку.....	176
VII. РЕЧОВИНИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ ЗАЛЕЖНІСТЬ.....	180
VII.1 Конопля і психози.....	180
VII.2 Екстазі: спочатку задоволення, а потім пошкодження мозку.....	184
VII.3 Зловживання наркотиками серед політиків.....	187
VIII. МОЗОК І СВІДОМІСТЬ.....	191
VIII.1 Неглект: переполовинене життя.....	191
VIII.2 Кома й суміжні стани.....	194
Вегетативний стан.....	195
Синдром ізоляції.....	198

Смерть мозку .....	199
Трансплантація .....	201
VIII.3 Структури мозку, вирішальні для нашої свідомості .....	202
VIII.4 Значення для нашої свідомості функціональних зв'язків між структурами мозку .....	205
VIII.5 Введення в оману і провал самоусвідомлення .....	208
VIII.6 «Доповнення» відсутньої інформації .....	212
VIII.7 Як могла б функціонувати свідомість? .....	214
IX. АГРЕСІЯ .....	217
IX.1 Агресія з матки .....	217
IX.2 Молодість і агресія .....	219
IX.3 Агресія, захворювання мозку та ув'язнення .....	222
IX.4 Злочин і покарання .....	225
IX.5 Насильство уві сні .....	228
X. АУТИЗМ .....	231
X.1 Деніел Таммет, геній-аутист .....	231
X.2 Аутизм — порушення розвитку .....	233
X.3 Саванти .....	236
X.4 Мозок саванта .....	239
XI. ШИЗОФРЕНІЯ ТА ІНШІ ПРИЧИНИ ГАЛЮЦИНАЦІЙ .....	242
XI.1 Шизофренія — хвороба всіх епох і культур .....	242
XI.2 Шизофренія — симптоми .....	246
XI.3 Шизофренія — порушення розвитку мозку .....	249
XI.4 Галюцинації через брак стимуляції .....	251
XI.5 Інші галюцинації .....	254
Делірій .....	254
XII. ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЕЛЕКТРИЧНА СТИМУЛЯЦІЯ .....	259
XII.1 Стареча сліпота: дегенерація сітківки .....	259
XII.2 Випадкові відкриття: щастя у нещасті .....	262
XII.3 Глибинна стимуляція мозку .....	264
XII.4 Стимуляція мозку і щастя .....	268
XII.5 Мозкові протези .....	271
XII.6 Трансплантація ембріональних мозкових тканин .....	274
XII.7 Генна терапія .....	278
XII.8 Спонтанне зцілення мозкових уражень .....	283
XIII. МОЗОК І СПОРТ .....	287
XIII.1 Нейропорнографія: бокс .....	287
XIII.2 Олімпійські ігри і питання статі .....	289
XIII.3 Спорт — це вбивство .....	292

XIV. МОРАЛЬНА ПОВЕДІНКА .....	296
XIV.1 Префронтальна кора: ініціатива, планування, мова, особистість та моральна поведінка .....	296
XIV.2 Моральна поведінка: людське в тварині .....	300
XIV.3 Несвідома моральна поведінка .....	302
XIV.4 Моральні схеми .....	304
XIV.5 Чого можна повчитися у природи для більш досконалого суспільства .....	307
XV. ПАМ'ЯТЬ .....	312
XV.1 Дослідження Кендела про пам'ять та колективна втрата пам'яті австрійцями .....	312
XV.2 Анатомія нашої пам'яті .....	316
XV.3 Шлях до довготривалої пам'яті .....	323
XV.4 Роздільне зберігання в пам'яті .....	324
XV.5 Прихована пам'ять у мозочку .....	328
XVI. НЕЙРОТЕОЛОГІЯ: МОЗОК ТА РЕЛІГІЯ .....	331
XVI.1 Чому так багато релігійних людей? .....	331
XVI.2 Еволюційні переваги релігії .....	335
XVI.3 Мозок релігійної людини .....	340
XVI.4 Чи буде світ без релігії кращим? .....	344
XVI.5 Нечисті молюски і нечисті жінки .....	350
XVI.6 Молитися за інших: плацебо для себе самого .....	353
XVI.7 Безумні релігійні уявлення .....	356
XVI.8 Епілепсія скроневої ділянки: Божі послання .....	359
XVI.9 Реакція на мої погляди щодо релігії .....	363
XVII. МІЖ НЕБОМ І ЗЕМЛЕЮ БІЛЬШ НІЧОГО НЕМА .....	367
XVII.1 Душа і дух .....	367
XVII.2 Серце і душа .....	369
XVII.3 Псевдонаукові пояснення навколосмертних переживань .....	372
Чотири Нобелівські премії .....	375
Виникнення передсмертних переживань .....	376
Безвідповідальне панікування .....	380
XVII.4 Дієві плацебо .....	382
XVII.5 Традиційна китайська медицина: іноді більше, ніж плацебо .....	384
XVII.6 Лікування травами .....	388
XVIII. ВІЛЬНА ВОЛЯ — ПРЕКРАСНА ІЛЮЗІЯ .....	393
XVIII.1 Вільна воля чи рішення .....	393
XVIII.2 Мозок — гігантський несвідомий комп'ютер .....	396
XVIII.3 Несвідома воля .....	400
XVIII.4 Чим не є вільна воля .....	402
XVIII.5 Вільна воля і хвороби мозку .....	405

XIX. ХВОРОБА АЛЬЦГЕЙМЕРА .....	408
<b>XIX.1 Старіння мозку, хвороба Альцгеймера та інші форми деменції</b> ... 408	
Різноманітні форми деменції.....	409
Які причини хвороби Альцгеймера? .....	413
<b>XIX.2 Поступова деградація при хворобі Альцгеймера</b> .....	415
<b>XIX.3 «Використовуй або втратиш»: реактивація нейронів при хворобі Альцгеймера</b> .....	419
Активація проти хвороби Альцгеймера.....	422
Стимуляція біологічного годинника світлом.....	423
Актуальне дослідження .....	425
<b>XIX.4 Біль при деменції</b> .....	426
<b>XIX.5 Хвороба Альцгеймера й оптимальний момент добровільного закінчення життя</b> .....	429
XX. СМЕРТЬ.....	432
<b>XX.1 Магія життя та смерті</b> .....	432
<b>XX.2 Доктор Дейман і Чорний Ян</b> .....	435
<b>XX.3 Курс дезадаптації: рано чи пізно всі ми помremo</b> .....	437
<b>XX.4 Нідерландський банк мозку</b> .....	442
<b>XX.5 Зілля для довгого життя після смерті</b> .....	445
XXI. EVOLUTION.....	447
<b>XXI.1 Переговори і збільшення мозку</b> .....	447
<b>XXI.2 Еволюція мозку</b> .....	450
<b>XXI.3 Молекулярна еволюція</b> .....	453
<b>XXI.4 Чому саме один тиждень?</b> .....	459
XXII. ВИСНОВКИ.....	462
Вроджене чи успадковане .....	464
Функціональна тератологія .....	466
Сексуальна диференціація мозку .....	468
Мозок плоду і народження .....	469
Значення сприятливого постнатального розвитку.....	470
Нерентабельний: власна вина, важкий тягар? .....	471
Мозок і правосуддя.....	474
Закінчення життя .....	476
Нові розробки .....	477
XXIII. ПОДЯКА .....	479
XXIV. ГЛОСАРІЙ.....	481
XXV. АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК.....	491



# ПЕРЕДМОВА

## Запитання про мозок до ймовірного фахівця

Я добре знаю, що читач не дуже прагне  
дізнатися про це,  
але я дуже прагну все це йому розповісти.

*Жан-Жак Руссо (1712—1780)*

У нашому столітті є мінімум два животрепетні наукові питання: «Як виник Всесвіт?» і «Як функціонує наш мозок?» Завдяки моєму сімейному середовищу та випадку я опинився перед другим питанням.

Ще дитиною мені доводилося слухати такі захопливі розмови про всі галузі медицини, що я просто не міг не зайнятися цим фахом. Мій батько був гінекологом і цікавився багатьма дуже гостро обговорюваними аспектами розмноження, наприклад чоловічим безпліддям, штучним заплідненням та протизаплідними пігулками. До нас часто заходили друзі, які, як я згодом дізнався, також були піонерами у своєму напрямку. Так ще у ранньому віці я отримав перші уроки ендокринології у професора доктора Дріеса Керідо, який згодом організував медичний факультет у Роттердамі. Коли ми разом вигулювали пса і він поспішав задерти лапу, я дізнався від Керідо, що таку поведінку спричинюють статеві гормони та їх вплив на мозок. Так само доктор Кун ван Емде Боас, перший нідерландський



професор, що досліджував сексуальність, часто разом зі своєю дружиною заходив до нас вечорами випити скляночку з моїми батьками. Від його історій нам, дітям, забивало дух. Якось він розповів про розмову з одним пацієнтом, що постійно заходила в глухий кут, поки пацієнт не зізнався, що ж його так дратує. Він чув, буцімто Емде Боас — гомосексуаліст! На що той, обійнявши його за плече, відповів: «Але ж ти в це не віриш, мій солоденький?» — і пішов, залишивши пацієнта спантеличеним. Усі ми вибухнули реготом.

Для мене не було жодних недозволених питань. У вихідні я міг читати батькові книги з медицини чи досліджувати під мікроскопом одноклітинні організми у пробі води із траншеї чи клітини рослин.

Будучи гімназистом, я міг ходити з батьком на доповіді, з якими він виступав по всій країні. Ніколи не забуду, як на слуханнях щодо підготовки першого етапу тестування у Нідерландах протизаплідних пігулок на нього накладалися із лайкою церковні групи. Та він видавався принаймні зовні незворушним і продовжував доводити свої аргументи, поки я сидів і пітнів від напруження. З погляду майбутнього це виявилось гарною підготовкою до сильної емоційної реакції, яку згодом викликали мої власні дослідження. У цей час нас іноді відвідував Грегорі Пінкус, американський розробник протизаплідних пігулок, і я проводжав його до «Органону», фармацевтичної фабрики, де випускалися ці пігулки. Там я вперше вступив у світ лабораторії.

З такою передісторією було цілком зрозуміло, що я вивчатиму медицину. За обідом ми з батьком настільки пристрасно, детально і конкретно обговорювали найрізноманітніші професійні питання, що мати зрештою вигукнула: «Ну годі вже!» Хоча вона, як колишня медсестра, багато чого бачила і в операційній, і на російсько-фінській війні 1939 року. Дуже скоро я зміг відчутти, що від мене очікують не лише запитань, але

й відповідей. Коли вивчаєш медицину, твої знайомі геть несправедливо вважають тебе експертом з усіх хвороб і розраховують на безкоштовні консультації.

Врешті з мене було досить безкінечних історій про болячки, і одного разу я аж крикнув так, що все зібране на дні народження товариство на мить спантеличено замовкло: «Так, тільки Йопі, це дуже цікаво, тож роздягнись і покажи нам». Це чудово спрацювало. Тітка більше не набридала мені своїми скаргами. Але інші продовжували ставити запитання.

Під час навчання на медичному факультеті найбільше мене цікавило середовище експериментальної роботи, яке так часто ставало основою медичних концепцій. Крім того, я хотів бути фінансово незалежним, усупереч бажанням моїх батьків. В Амстердамі студент після півлікарського екзамену мав дві можливості працювати на півставки підсобним лаборантом: або в фармакології, або в Нідерландському інституті досліджень мозку (Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek). Вакансія в Інституті досліджень мозку з'явилася раніше. Це — щодо мого «планування кар'єри». З огляду на мою сімейну історію вибір сфери досліджень був мені близьким: мене цікавив новий напрямок нейроендокринології, а саме — вивчення виробництва гормонів клітинами мозку та реакції мозку на гормони. Коли я подав свою кандидатуру, професор доктор Ганс Аренс Капперс пояснив мені: «Це — сфера Ганса Йонгкінда», і порадив доктора Йонгкінда. У наступній розмові з ними обома виявилось, що я погано орієнтуюся у фаховій літературі. Та все одно Капперс сказав: «Ну, то ми просто випробуємо тебе», і взяв мене на роботу. У рамках моєї аспірантської дисертації я робив експерименти, в яких досліджував функції гормонопродукуючих нервових клітин. Ці дослідження я проводив паралельно з навчанням. І вечорами, і у вихідні, і на канікулах я був повністю зайнятий цією роботою. Потім 1970 року, коли я був медиком-практикантом

у хірургічному відділенні, мені з великими труднощами вдалося випросити у професора доктора Буремі половину дня після обіду для моєї дисертації. Після медичного іспиту 1972 року я вирішив продовжити дослідження мозку. 1975 року я став заступником директора Нідерландського інституту досліджень мозку, а 1978 зрештою і його директором. 1979 року до цього додалася професорська кафедра нейробіології. Незважаючи на ці керівні посади, які я обіймав протягом тридцяти років, передусім я залишався активним дослідником у лабораторії. Бо зрештою саме задля цього я вирішив займатися своїм фахом. Аж до сьогоднішнього дня я продовжую вчитися у нашій дослідницькій групі в численних блискучих, критичних і обдарованих студентів, аспірантів, постдокторантів та співробітників із більш ніж двадцяти країн світу, яких я й досі зустрічаю серед дослідників мозку та у клініках. Уся група значною мірою завдячує прекрасним лаборантам, які відповідають за якість та розвиток нових дослідницьких технік.

З часом зросла кількість запитань до тем, які спершу перебували поза моєю спеціалізацією. Тебе завжди залучають як лікаря, коли виникають значні проблеми, навіть якщо ти не практикуєш, а займаєшся дослідженнями. Захворювання мозку зачіпає всі грані людської особистості, тому до мене за порадою зверталися люди з найбільш гнітючими проблемами. Одного недільного ранку, наприклад, прийшов син мого знайомого зі своїми знімками і заявив: «Я щойно дізнався, що мені залишилося жити три місяці. Чи правда це?» Коли я поглянув на знімки, то навіть не розумів, як йому взагалі вдалося прийти до мене і поставити це запитання: передня частина мозку була однією величезною пухлиною. Йому справді залишалося жити зовсім трошки. У такі моменти не зарадиш нічим іншим, крім того, що вислухаєш, розтлумачиш результати обстеження і покажеш людині у стані відчаю шлях через хащі медицини. Єди-

ними, хто дійсно зміг оцінити мої здібності, були мої діти. Вони рішуче вимагали привести «справжнього лікаря», коли мали гарячку, а я, знервований, сидів зі стетоскопом на краєчку їхнього ліжка. Коли 1985 року я заснував *Nederlandse Hersenbank* (Нідерландський банк мозку) (див. розділ XX.4) і прославився тим, що досліджую мозок померлих, то, на своє здивування, знову став для багатьох порадником у усіх питаннях, пов'язаних з останньою фазою життя: евтаназії, допомозі в самогубстві й можливості пожертвувати свій мозок або тіло для науки, — коротше кажучи, у всіх темах, пов'язаних із життям і смертю (див. розділ XX.3). Таким чином дослідження постійно перетиналися з особистими чи суспільними впливами моєї спеціальності. Я брав участь у зустрічах мужніх матерів, що втратили своїх дітей-шизофреніків через їх самогубство, і тепер у рамках організації самодопомоги «Іпсилон» підтримували інших близьких родичів загиблого. На міжнародних конгресах із синдрому Прадера-Віллі я зрозумів, що члени сім'ї знають картину хвороби значно краще, ніж ми, дослідники. Тут батьки зустрічалися з науковцями, щоб разом із ними дати поштовх дослідженню питання, чому їхні діти переїдали буквально до смерті. Батьки зі всього світу привозили своїх наймовірніше товстих дітей; нас, дослідників, вони навчили багато чого про картину хвороби, а також дуже сильно мотивували нас. Такий підхід могли б використовувати й інші об'єднання пацієнтів. Моя дослідницька група була причетна до створення концепції першого нідерландського дослідження хвороби Альцгеймера, коли тільки-но прогнозували епідемічне поширення цього захворювання. Наше спостереження, що деякі мозкові клітини добре перенесли процес старіння і хворобу Альцгеймера, в той час як інші від цього загинули, стали лейтмотивом пошуків стратегії лікування цього захворювання (див. розділ XIX.3). Через старіння суспільства зараз чи не кожен знайде серед свого кола спілкування людей, які, перебуваючи

в останній життєвій фазі, через деменцію страждають на розумовий занепад. Більшість із нас, швидше за все, стикається з надзвичайними навантаженнями, які приносять із собою в життя пацієнтів, їхніх близьких та доглядачів психічні захворювання. Питання, які ставлять дослідникові мозку у зв'язку з цими хворобами, є настільки нагальними, що від них не сховаєшся.

Широка громадськість, хоч і не цікавиться нашою повсякденною боротьбою із технічними труднощами досліджень, зовсім невинувато вважає, що про мозок ми знаємо все. Вона очікує відповідей на всі великі запитання до теми «мозок»: пам'ять, свідомість, навчання і почуття, воля і передсмертні переживання. Якщо дослідник не відмежується від таких питань, то рано чи пізно вони захоплять його, і мушу підтвердити, це навіть цікаво. У дискусіях громадськість відштовхується від «фактів», походження яких є для мене загадкою. Так, наприклад, існує міф про те, що ми використовуємо свій мозок тільки на 10 відсотків. Навіть якщо деякі люди дійсно справляють таке враження, я все одно не знаю, звідки взялася ця нісенітниця. Чи неймовірна історія про мільйони мозкових клітин, які ми буцімто втрачаємо щодня внаслідок старіння. Часто мене змушують замислитися дуже оригінальні запитання, які під час виступів ставлять зацікавлені школярі й дилетанти. Наприклад, одна старшокласниця японсько-нідерландського походження збиралася написати шкільне дослідження про відмінності між мозком європейців та азійців. А такі відмінності й справді існують. Крім того, мої власні дослідження людського мозку постійно викликали море питань і потужну суспільну реакцію, тому вимагали роз'яснень і суспільної дискусії про різницю між мозком чоловіків та жінок, про сексуальну орієнтацію, транссексуальність, про розвиток мозку і його захворювання, такі як депресії чи порушення у вживанні їжі (див. розділи II—IV і VI).

За ті 45 років, які я займався вивченням мозку, зі сфери роботи поодинокого, ізольованого індивідуаліста вони перетворилися на поле досліджень, що в усьому світі переживає неймовірний бум і завдяки роботі десятків тисяч науковців та безлічі технік і спеціальних дисциплін шаленими темпами привело до численних нових відкриттів.

Невротична фобія громадськості, не без допомоги чудової наукової журналістики, переросла в захопливу цікавість до всього, що пов'язано з мозком. Я не міг втекти від запитань громадськості, тож мій власний мозок безперервно і щоденно зазнавав стимуляції до роздумів над щораз новими аспектами людського мозку, які не стосувалися мого безпосереднього напрямку досліджень, і над питанням, як донести все це суспільству. Таким чином розвинулися також і мої погляди стосовно деяких аспектів мозку і антропогенезу, способу нашого розвитку і старіння, обставин мозкових захворювань, а також життя і смерті. Останнім часом мої особисті роздуми набули тієї форми, яку я б хотів подати в цій книзі. Зазвичай мене найчастіше просили коротко пояснити, як працює мозок. Зрозуміло, що в цій книзі я зможу відповісти лише на деякі аспекти цього неймовірного запитання. У ній описано, як розвивається мозок у хлопця чи в дівчини, що відбувається в голові молодій людині, як мозок відповідає за збереження індивіда і як відбувається наше старіння, як настає слабоумство та смерть, як мозок продовжує розвиватися, як функціонує пам'ять і формується почуття моралі. Також у книзі описано, що може піти не так. Тут розглянуто не тільки тему порушень свідомості, пошкоджень мозку (наприклад, у боксі) і таких захворювань, як залежності, аутизм і шизофренія, але й найновіших розробок у лікуванні та регенерації мозку. Зрештою, згадано про зв'язок між мозком та релігією, душею, духом і волею. У рамках такого вузького формату для великої кількості різноманітних тем неможливо запропонувати глибокий

науковий розгляд. Ці розділи задумані як вихідні пункти для далекосяжних дискусій: наприклад, чому ми існуємо, хто ми такі, як розвинувся і функціонує наш мозок і що в ньому може піти не так. Сподіваюся, ця книга зможе запропонувати широкій аудиторії відповіді на цілу низку популярних питань про наш мозок, а студентам і молодим дослідникам дасть основу для ширшої нейрокультури, заохотить їх виходити за межі власної сфери досліджень і вступати в діалог із широкою громадськістю. Звісно, це важливо не лише з огляду на суспільні наслідки вивчення мозку, але й тому, що ми очікуємо від суспільства підтримки наших досліджень.

# I. ВСТУП

Людам слід знати, що наші задоволення, радощі, сміх і жарти походять із жодного іншого місця, як звідти (із мозку), звідки також походять смуток, жаль, горе і сльози. Саме ним ми думаємо, розважаємо, слухаємо, пізнаємо гарне і бридке, добре і зле, приємне і неприємне (...). І саме через цей орган впадаємо в гнів, божеволіємо, зазнаємо страху та жаху вночі та вдень, з нами трапляються безсоння, невчасні омани, недоречні турботи, непорозуміння і втрата самовладання.

*Гіннократ (460—370 рр. до н. е.)*

## I.1 МИ — ЦЕ НАШ МОЗОК

Усе, що ми думаємо і робимо, відбувається через наш мозок. Від структури цієї фантастичної машини залежать наші здібності, обмеження і характер; ми — це наш мозок. Тепер дослідження мозку — це не лише пошуки причин мозкових захворювань, а й пошуки відповіді на питання, чому ми існуємо, якими ми є, — словом, пошуки себе самих.

Нервові клітини, або нейрони, — це будівельні елементи, з яких складається наш мозок. Мозок важить півтора кілограма і містить 100 мільярдів нейронів (ця цифра в п'ятнадцять разів перевершує чисельність населення Землі). До того ж у нашому мозку є гліальні клітини, яких вдесятеро більше, ніж нейронів. Раніше припускали, що гліальні клітини лише



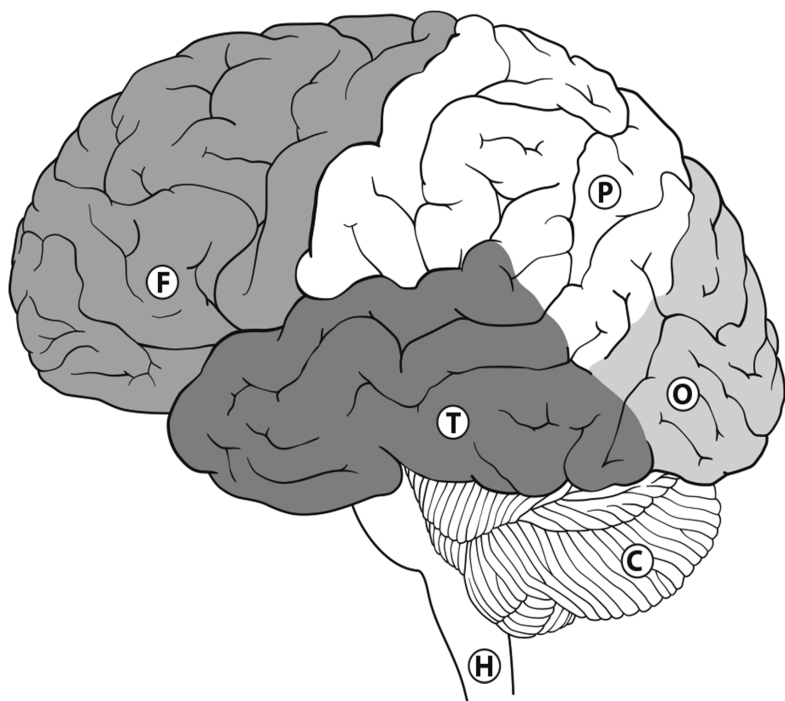
тримають до купи нейрони (грецьке слово «glia» означає «клей»). Останні дослідження довели, що гліальні клітини, яких у людини більше, ніж у будь-якого іншого організму, є вирішальними для хімічного передавання інформації, а отже, усіх мозкових процесів, у тому числі й пам'яті. З огляду на цей науковий факт особливо цікавим стає спостереження, що мозок Ейнштейна містив дуже багато гліальних клітин. Продуктом взаємодії цих мільярдів нервових клітин є наш «дух». Так, як нирка виробляє сечу, мозок виробляє дух. За допомогою методів нейровізуалізації можна не лише виявити мозкові захворювання, а й побачити світіння в тих частинах мозку, які задіяні, коли ми читаємо, думаємо, рахуємо, слухаємо музику, переживаємо релігійні почуття, закохуємося чи сексуально збуджуємося. Спостерігаючи зміну активності власного мозку, можна тренувати його функції. Так пацієнти з хронічними болями за допомогою функціональної магнітно-резонансної томографії навчилися контролювати активність передньої ділянки мозку і таким чином зменшувати больові відчуття.

Порушення у цій ефективній машині з переробки інформації призводять до психічних чи неврологічних захворювань. Через них ми не лише багато дізнаємося про нормальне функціонування мозку. Для багатьох таких психічних і неврологічних хвороб уже вдалося розробити ефективне лікування. Хвороба Паркінсона вже давно лікується L-допою<sup>1</sup>, а спричинене СНІДом слабоумство при правильній комбінованій терапії взагалі не проявляється.

Зараз шаленими темпами розшифровують генетично та екологічно спричинені фактори ризику шизофренії. Під мікроскопом можна розпізнати, що нормальний розвиток мозку пацієнта з шизофренією порушується ще в матці. Шизофренію можна лікувати медикаментозно: «Якщо я не прийму свої

---

<sup>1</sup> Препарат Леводопа. (Тут і далі прим. перекл., якщо не зазначено інше.)



**Рис. 1.** Мозок, вигляд збоку

Зліва знаходиться передня ділянка мозку. Кора головного мозку складається з різних частин: F — фронтальна кора (планування, ініціатива, мова, моторика. У цій частині кори головного мозку міститься первинна моторна кора: див. рис. 19), P — парієтальна кора, у ній міститься первинна сенсорна кора головного мозку (див. рис. 19).

У парієтальній корі інтегрується інформація із органів чуття (візуальна, відчуття і навігація. Ця частина кори головного мозку використовується для логічного мислення і рахунків в умі. Тут зберігається інформація про значення чисел і схема тіла), O — окципітальна кора (задіяна в зорі візуальна кора), T — темпоральна кора (пам'ять, слух, мова, див. рис. 19). Крім того, мозочок (C, автоматичні моделі руху та рухова координація) і мозковий стовбур (H, регулює дихання, серцебиття, температуру і ритм сну-бадьорості)

пігулки, то стаю скоріше шизо, ніж френом» — такі рядки склав відзначений преміями поет Кеес Вінклер, що багато років працював у нашому інституті бібліотекарем. Ще донедавна все, що могли вдіяти неврологи, це лише точно локалізувати, де буде знаходитися мозкова вада пацієнта до кінця його життя. Сьогодні навчилися розчиняти тромби, які можуть спричинити апоплексичний удар, зупиняти крововиливи і вставляти стенти (судинні підпорки) у закупорені судини мозку. Більш як 3000 людей заповіли віддати після смерті свій мозок для досліджень у Нідерландський банк мозку (Nederlandse Hersenbank: [www.brainbank.nl](http://www.brainbank.nl)). Це дає можливість зробити нові відкриття у молекулярних процесах, які зумовлюють такі хвороби, як Альцгеймера, шизофренію, Паркінсона, множинний склероз та депресії, а пошуки вихідних пунктів для медикаментів тривають невтомно. Звісно, такі дослідження з медичної точки зору підуть на користь уже майбутнім поколінням пацієнтів.

Проте вже сьогодні можна спостерігати дію стимулюючих електродів, точно розміщених глибоко всередині мозку. Спочатку їх застосовували у хворих на Паркінсона (рис. 20). Неабияк вражає, коли бачиш, як раптом зникає сильний тремор, тільки-но пацієнт натисне на кнопку стимулятора. Сьогодні глибинні електроди також застосовують при кластерних головних болях, м'язових спазмах чи obsesивно-компульсивних порушеннях. Пацієнти, які по сто разів на день мили руки, завдяки таким електродам можуть тепер провадити нормальне життя. За допомогою глибинних електродів вдалося навіть розбудити одного пацієнта, який шість років перебував у стані мінімальної свідомості. Глибинними електродами намагаються лікувати ожиріння і наркоманію. Але, як завжди, потрібен деякий час, щоб розпізнати не тільки користь, а й побічну дію нових методів терапії. Наразі це поки що стосується і глибинної симуляції мозку (див. розділ XII.3).

Магнітна стимуляція передфронтальної кори (рис. 12) покращує настрій депресивних пацієнтів, а стимуляція слухової кори може змусити зникнути надзвичайно дратівливі мелодії, що спонтанно виникають у голові пацієнтів із приглухуватістю внутрішнього вуха. За допомогою транскраніальної магнітної стимуляції вдається навіть подолати галюцинації у пацієнтів із шизофренією (див. розділ XI.4).

Нейропротезам дедалі краще вдається замінювати наші органи чуття. Сьогодні понад 100 тисяч пацієнтів носять кохлеарні імпланти, які дозволяють їм навдивовижу добре чути. Зі сліпими пацієнтами проводяться експерименти над передачею інформації з електронної камери на візуальну кору головного мозку (рис. 19). Одному 25-річному чоловікові, який був повністю паралізований від поперечного ураження спинного мозку після удару ножем у потилицю, в кору головного мозку імплантували плату завбільшки  $4 \times 4$  міліметри з 96 електродами. Коли він уявляє собі рухи, то може користуватися комп'ютерною мишкою, читати свою електронну пошту і грати в комп'ютерну гру. За допомогою розумового зусилля можна навіть керувати протезом руки (див. розділ XII.5).

У пацієнтів із хворобами Паркінсона чи Гантінгтона намагаються відновити мозок шляхом трансплантації маленьких фрагментів ембріональних мозкових тканин. Уже пройшла випробування генна терапія пацієнтів з хворобою Альцгеймера. Дуже багатообіцяючим виглядає застосування стовбурових клітин у відновленні тканин головного мозку, проте треба подолати ще низку значних проблем, зокрема можливість утворення пухлин (див. розділ XII.6, 7).

Мозкові захворювання все ще важко лікувати, але фаза поразок уже поступилася місцем захопленню новими відкриттями і оптимістичній надії, що в недалекому майбутньому вдасться розробити нові методи терапії.

## 1.2 МЕТАФОРИ МОЗКУ

Протягом століть, захоплюючись мозком, вчені постійно намагалися зобразити його функції в моделях, які б спиралися на найновіші технічні розробки свого часу. Коли в епоху Ренесансу в XV столітті виникло книгодрукування, мозок описували як «всеосяжну книгу», а нашу мову як «живу абетку». У XVI столітті для функцій мозку використовували метафору «театр у голові». Водночас у цю епоху проводили паралель між мозком і кабінетом раритетів чи музеєм, у якому зберігаються і виставляються всі можливі речі. Філософ Декарт (1596—1650) розглядав тіло і мозок як машину: «Я б хотів, щоб зрештою взяли до уваги, що всі функції, які я приписую цій машині, наприклад травлення їжі (...), живлення (...), дихання, ріст, сон, сприйняття світла, звуків, запахів (...) та інші якості зовнішніх органів чуття, відбиток їх сприйняття органом *sensus communis* і сила уяви, утримання чи укорінення цих ідей у пам'яті, внутрішні порухи апетиту і переміни настрою, та навіть зрештою зовнішні рухи усіх членів тіла (...): я кажу, я б хотів, щоб узяли до уваги, що всі функції у цій машині від природи походять лише із диспозиції її органів, не більше і не менше, як рухи годинника (...)».

Відоме його порівняння мозку з церковним органом. «Духи життя», найменші й найактивніші часточки у крові, які, згідно з цією моделлю, через систему судин (переплетіння судин у шлуночках, яке ми сьогодні називаємо *plexus choroideus*) заганняються у гіпотетичні отвори в комірках мозку, відповідали його уявленню про повітря, яке подається в орган. Епіфіз відповідав мануалу органа; як мануал спрямовує повітря у певні труби органа, так епіфіз може спрямовувати духи життя у певному напрямку, а відповідно у шлуночки. Тому в усі часи в рамках дискусії про тіло і дух Декарта вважали за сновником дуалізму, який хибним чином усталився під його

латинізованим іменем як філософія картезіанства, чого сам Декарт не бажав. Бо ще давні греки вміли відрізнити тіло і дух, а отже, вони були істинними засновниками цього підходу.

Якщо розглядати мозок як раціональну біологічну машину з переробки інформації, то сьогоднішнє застосування «комп'ютерної метафори» зовсім непогане. Вражаюча кількість його складових елементів і спосіб їх переключення дуже близько відповідають цій метафорі мозку. Існує 1000 разів по 1000 мільярдів місць, в яких нервові клітини вступають у контакт між собою, або, як це сформулював нобелівський лауреат Рамон-і-Кахаль, тримаються за руки за допомогою синапсів. Нервові клітини поєднані між собою більш ніж 100 000 кілометрів нервових волокон. Така запаморочлива кількість клітин (див. розділ I.1) і контактів працює настільки ефективно, що наш мозок має енергетичне споживання 15-ватної електролампи. Згідно з розрахунками Майкла Гофмана, витрати на енергію для мозку за 80 років життя людини при сьогоднішніх тарифах становили би не більш ніж 1200 євро. За такі гроші не купиш порядного комп'ютера з відповідним терміном служби. За 12 євро можна на все життя забезпечити живленням один мільярд нейронів! Яка неймовірно ефективна машина з паралельними підключеннями, пристосованими для опрацювання картинок і асоціацій краще за будь-який комп'ютер!

Це завжди хвилююче переживання — тримати в руках людський мозок під час розтину. У такі хвилини розумієш, що тримаєш у руках ціле життя, та водночас відчуваєш, наскільки ж м'яке «залізо» нашого мозку. Все, що людина думала і переживала, міститься у цій желеподібній масі, закодоване у структурних і молекулярних змінах синапсів.

У думках спливає влучне порівняння з нафаршированим апаратурою підземним бункером у серці Лондона, звідки Вінстон Черчилль разом зі своїм військовим урядом і величезним

# XXV. АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК

- Автобіографічні спогади** 320, 378  
**Агресивна поведінка** 223  
**Агресія й захворювання мозку** 70, 217–219, 222, 224, 287, 342, 347  
**Аденогіпофіз** 143  
**Акупунктура** 384, 386, 388, 481  
**Алкоголізм** 188–189, 218, 299  
**Алкоголь** 63, 67–68, 184, 189, 220, 466, 472  
**Альтруїстична поведінка** 300  
**Альцгеймера, хвороба** 19, 26, 53, 92, 149, 161–162, 195, 209, 253, 278–279, 281, 288, 320, 323, 326–327, 341, 384–385, 403, 408–409, 413–430, 442, 464, 476, 482  
**Амигдала, мигдалеподібна залоза:**  
— і агресивна поведінка 223  
— і сексуальна поведінка 342  
**Амілоїд** 410–411, 413–415, 423, 482  
**Амфетамін** 91, 189–190  
**Анаболіні стероїди** 221, 294  
**Анатомія доктора Деймана** 435–437  
**Андрогенна нечутливість, синдром** 86, 291  
**Аненцефалія** 66  
**Аномалії** 38, 66–67, 136, 138, 234, 329, 416  
**Анорексія** 35, 176–177, 470  
**Антидепресанти** 136, 156  
**Антидіуретичний гормон (ADH)** 142, 144–145, 201  
**Атеїсти** 303, 332, 338, 345, 365  
**Атрофія:**  
— всієї кори головного мозку 420  
— мозкових клітин 421  
**Аутизм** 21, 35, 44, 46, 70, 74, 231, 233–236, 239, 269, 329, 462, 466, 469
- Базальні ядра** 280  
**Барани, гомосексуальні** 99  
**Барбітурати** 189  
**Біль:**  
— вегетативна нервова система при болю 427  
— у пацієнтів із деменцією 428  
— в утробі 78
- Біологічний годинник** 34, 92, 146, 153, 156, 158, 168, 423, 425, 459  
**Блукаючий нерв, Nervus vagus** 138–139  
**Бляшки** 410, 415, 482  
**Богохульство** 336, 453  
**Больові подразники** 428  
**Брак кисню** 80, 209, 378, 434  
**Брак харчування:**  
— і антисоціальна поведінка 249  
— в утробі 75, 219–220  
**Брока, Поль** 55–56, 186, 206, 257, 280, 297
- Ваал, Франс де** 98–100, 203, 216, 225, 300, 303–304, 307, 311, 480  
**Вагітність:**  
— паління при вагітності 38, 61, 68–69, 72  
— стрес у матері під час вагітності 249  
**Важкі метали й розвиток мозку** 64, 67  
**Вазопресин:**  
— і аутизм 44, 46, 235  
— і екстазі 155, 180, 185  
— і материнська поведінка 44, 49–50, 270  
— і функції нирок 39, 45, 142, 201  
**Вегетативна нервова система**  
— при болях 427  
— і жир 163  
— і кластерний головний біль 167  
— і сексуальна поведінка 130, 398  
**Вентральний стріатум** 126, 179, 275–277  
**Виділення молока** 131  
**Вироблення гормонів** 176  
**Відповідальність:**  
— власна 226, 471, 473  
— моральна 405, 475  
**Відсталість розумова** 37, 65, 165, 224, 455, 465, 472  
**Візуальна кора** 25, 327  
**Вісь стресу** 36, 42, 68, 71, 74, 151–152, 155, 157–158, 174, 470, 482  
**Власна вина, важкий тягар** 471, 473  
**Внутрішньоутробне програмування** 74  
**Воля, лоботомія і вільна воля** 298, 393, 399–400, 402–403, 405, 406–407, 475, 477

- Галюцинації 27, 171, 182—184, 228, 246, 251, 253—255, 258, 321, 344, 389
- Генетика й насильницька злочинність 106
- Геном 455—456, 458
- Гідра 451—452
- Гіперсексуальність 128, 130, 135, 140, 299, 487
- Гіпертонія 76, 162
- Гіпокамп 185, 250, 280, 313, 315, 318—320, 323, 352, 378, 416—417, 420
- Гіпофіз 31, 36, 39, 41, 45, 119, 133, 136, 145, 151, 176, 186, 196, 288, 411—412, 482, 486
- Глибинні електроди:  
— побічні ефекти 166  
— при кластерних головних болях 26, 168  
— при хворобі Паркінсона 383
- Годинник, біологічний 34, 92, 143, 146—147, 153, 156, 158, 168, 423, 425, 459—460
- Гомосексуальність 91—92, 94, 96—99, 407, 469
- Гормон, антидіуретичний (ADH) 142
- Гормони кори наднирників і розвиток мозку 72
- Дарвін**, Чарлз 7, 52, 84, 216—217, 219, 300, 308, 310, 331, 395—396, 403—404, 447—448, 452—454, 458, 463
- Дауна синдром 57, 225, 295, 464
- Дейман, анатомія доктора 435—437
- Декарт 28—29, 369, 436—437
- Декларативна пам'ять 324, 328
- Делірій 254—256, 389
- Деменція:  
— біль у пацієнтів з деменцією 323, 327, 426—427  
— у пацієнтів з хворобою Паркінсона 410  
— початкова 162, 255, 277, 299, 416, 430  
— форми деменції 409, 476
- Деменція Корсакова 324
- Деперсоналізація 183, 483
- Депресія 58, 71, 103, 148—149, 152—156, 159, 166, 264, 315, 356, 467, 478, 487
- Дефіцит йоду 38, 63
- Дитина занедбана 54
- Діагональна зв'язка Брока 280
- Довіра й окситоцин 46
- Допамін:  
— і делірій 155—156, 256  
— і сексуальна поведінка 125—126, 130—131, 136
- Допамінова система винагороди 270
- Доходи, низькі 472
- Дуалізм 28,
- Душа 287, 298, 336, 363, 367—370, 436
- Еволюція молекулярна 453
- Евтаназія, активна:  
— при деменції 197  
— і завершене життя 483  
— нідерландський закон про евтаназію 484
- Експліцитна пам'ять 328—329
- Екстазі:  
— і вазопресин 180, 185  
— і висушування 186  
— і окситоцин 180, 185  
— і отруєння водою 186  
— і пошкодження мозку 184  
— і серотонін 180, 185
- Електроакупунктура, безбеспокійлива 388
- Емпатія 44, 235, 300—301, 305—311
- Енторинальний кортекс 318, 320
- Епілепсія 66, 71, 105, 96, 128, 137—138, 140, 234, 239, 258, 287, 317, 320—321, 326, 356, 467, 487
- Епілепсія скроневої доли 207, 341, 343, 359—361, 363, 378—379
- Епіфіз 28, 31, 120, 423, 436
- Ерекція:  
— і поперечний параліч 137  
— психогенна 139  
— рефлексивна ерекція 139
- Еротика:  
— і амигдала 342  
— і гіпоталамус 107, 130  
— і окситоцин 133
- Еротичні картинки 398
- Ефект плацебо 157, 384—385
- Еякуляція 134, 136, 138—140
- Жовта пляма** 260
- Завершене життя й евтаназія** 477, 489
- Залежність 38, 59, 63, 66, 70, 119, 180, 187, 382
- Занедбання дітей 42, 52, 54, 57, 470
- Зародок 59, 74, 77, 249, 368, 396
- Звивання гнізда, пролактин і звивання гнізда 40
- Здібності, брак вроджених здібностей 68, 247, 298, 327
- Здорові люди, що чують голоси 257
- Зелений чай, дія 385
- Злочинці, психічні порушення у злочинців 218, 474, 488
- Зморщування мозку 223, 323
- Зорова кора 186, 210
- Іграшки, віддавання переваги певним іграшкам** 88, 101
- Ілюзія вільної волі 393—394, 400—402, 407



- Імпліцитна пам'ять у мозочку 328  
 Інсулярний кортекс 342  
 Інтелект, вербальний 71, 330  
 Інтерсексуальність 65
- Канібалізм** 106  
 Карний кодекс, для дорослих 220, 405  
 Кастрація:  
 — при педофільї 108  
 — хімічна 109  
 Катаплексія 170—172, 228  
 Катвік, сімейне посилене відкладення амілоїду 411  
 Китайська медицина 384, 392  
 Кластерний головний біль:  
 — та біологічний годинник 168  
 — та гіпоталамус 167  
 — глибинні електроди при кластерному головному болю 26, 169—170, 264  
 Клауструм 131  
 Кокаїн, вживання 188  
 Кома 194, 284, 287, 441, 482, 484  
 Комп'ютер, метафора 272, 325  
 Комп'ютерні ігри посилюють агресивність 221  
 Конгенітальна гіперплазія наднирників (САН) 87, 464  
 Контактні види спорту, пошкодження мозку при них 323—324  
 Континентальна міграція 454  
 Конфабуляції 253, 484  
 Кора головного мозку:  
 — атрофія всієї кори 420  
 — больові подразники на шляху до кори 428  
 — моторна кора 25, 131, 186, 210  
 — премоторна кора 206, 208—209  
 — сенсорна кора 25, 131, 210, 329  
 Коров'ячий сказ 107, 412  
 Кортекс:  
 — візуальний 210, 239, 417  
 — енторинальний 318, 320, 323, 414, 416  
 — і зміни в особистості  
 — інсулярний 342  
 — парієтальний 327, 341, 343  
 — премоторний 210  
 — префронтальний, передлобний 220, 223—224, 226, 248, 296—297, 299, 305—306, 308, 318—319, 322, 403, 426  
 — темпоральний, скроневий 267  
 — фронтальний, лобний 297  
 — цингулярний 341—342  
 Кримінальна поведінка 218—219, 222, 226, 305, 463, 474  
 Кройцфельда—Якоба, хвороба 411
- Ксенофобія й вазопресин 44  
 Кутова звивина, *Cyrus angularis* 209, 378
- Легастенія** 319, 330  
 Лейкотомія 297  
 Лептин  $\alpha$ -MSH і ожиріння 120, 164  
 Лібідо 96, 109, 132, 136, 138, 177, 391  
 Лікування в судово-медичному денному стаціонарі 488  
 Лобно-скронева деменція 305, 341, 410, 412, 428  
 Лоботомія 243, 269, 297, 298  
 Лояльність 303  
 Людський геном 455, 458, 482
- Макулярна дегенерація** 260, 277  
 Манія 153, 268, 487  
 Марихуана 181,  
 Материнська поведінка 40, 42—44  
 Матка:  
 — дефіцит йоду в матці 63  
 — недостатнє харчування в матці 63, 75—76  
 — спогади із матки 57, 60—61  
 Медіальна больова система 428  
 Мигдалеподібна залоза, див. амигдала 223, 228, 306, 318, 321—322, 342  
 Міграція, континентальна 454  
 Мікроцефалія, первинна 295  
 Мова Бога 54  
 Мовна зона Верніке 56, 257  
 Мозковий стовбур 25, 31, 195, 203, 205, 272, 377  
 Мозкові клітини:  
 — атрофія мозкових клітин 421  
 — вирощування/культивація мозкових клітин 433  
 Мозок:  
 — виникнення 451  
 — пластичність зародкового 486  
 — сексуальна диференціація мозку 84, 110, 117, 468  
 Мозолисте тіло, *Corpus callosum* 30, 212, 406  
 Мозочкові аномалії 329  
 Мозочок, *Cerebellum*:  
 — та імпліцитна пам'ять 328—330  
 — і оргазм 131  
 Молекулярна еволюція 453  
 Мораль, людська 301—302  
 Моральна поведінка  
 — моральна відповідальність 475  
 — моральні рішення атеїстів 303  
 — у тварин 303  
 Мультиінфарктна деменція 409  
 Мультики 171  
 Нарко-діти 67

- Нарколепсія 170, 172  
 Народження, пологи  
 — і аненцефалія 38, 66  
 — і аутизм 469  
 — і вазопресин 39, 45  
 — взаємодія між мозком матері та дитини при пологах 39, 41—42  
 — і окситоцин 34, 36, 41—42  
 — і спастичність 37—38  
 — і шизофренія 34, 469
- Насичення й окситоцин 44**  
 Неглект 191  
 Недостатнє лікування болю в пацієнтів з деменцією 428  
 Нейрогіпофіз 143  
 Нейроендокринологія 17, 486  
 Нейропептиди 143, 452  
 Нейропротези 27, 272—273, 478  
 Нервові клітини, примітивні 451  
 Нецукровий діабет, *Diabetes insipidus* 141—142, 144  
 Низький рівень освіти 472  
 Нікотинний пластир 69, 467  
 Нюхова система 196  
 Нюхова цибулина, *Bulbus olfactorius* 196  
 Нюховий нерв, *Nervus olfactorius* 196  
 Нюхові галюцинації 258
- Обрізання 79, 81—82, 348—349**  
 Одноразові тіла 409  
 Ожиріння:  
 — і гіпоталамус 164  
 — і глибинні електроди 166  
 — і лептин  $\alpha$ -MSH 120  
 — терапія проти ожиріння 166  
 — і шизофренія 247  
 Окситоцин:  
 — і аутизм 44, 46, 235  
 — і виділення молока 41  
 — і вплив на поведінку 44, 49  
 — і довіра 46  
 — і екстази 185  
 — і еротика 44, 133  
 — і насичення 44  
 — і пологи 34, 36, 39, 41  
 — і сексуальна поведінка 133—134  
 — при синдромі Віллі—Прадера 161  
 — і укладення пари 134, 270  
 — як гормон любові 130, 270  
 — як гормон приязні 42—43  
 Окципітальний кортекс 25  
 Опіум 189, 332, 340  
 Оргазм 129—132, 134, 136—140, 270—271, 330
- Оточення:  
 — нестимулююче 57  
 — стимулююче 52  
 — і розвиток мозку 57
- Палідум, вентральний 269, 342**  
 Паління під час вагітності 38, 61, 68—70, 72, 405  
 Пам'ять:  
 — декларативна 324, 328  
 — експліцитна 328  
 — зародкова/фетальна 59, 61  
 — мозочок і імпліцитна пам'ять 328  
 — і таламус 31, 78—79, 93  
 Парагіпокампулярна звивина, *Gyrus parahippocampalis* 318  
 Педофілія:  
 — гіпоталамус при педофільії 105, 107—108  
 — кастрація при педофільії 108—109  
 Первинна моторна кора 25, 186, 210  
 Первинна сенсорна кора 25, 131, 210, 329  
 Підсвідома моральна поведінка 133  
 Планування і передлобна кора 398  
 Повільний вірус 107  
 Покарання, дівість 109, 227, 475  
 Порушення, сексуальність і нейропсихічні порушення 135, 137—138  
 Поперечний параліч:  
 — і ерекція 137  
 — і оргазм 137—138  
 Порушення концентрації/зосередження 146,  
 Порушення прийому їжі:  
 — і народження 35  
 Порушення розвитку мозку:  
 — екологією 98  
 — і народження 469  
 — наркотиками і медикаментами 66, 69  
 Порушення сну:  
 — та гіпоталамус 146  
 Посилене відкладення амілоїду, сімейне, у Кавтвіюк 411  
 Пошкодження мозку:  
 — та екстази 184—187  
 — у контактних видах спорту 323—234  
 — через брак кисню 378  
 Поясна звивина, *Gyrus cinguli* 402  
 Правило МакНотона 225, 475, 487  
 Прадавня форма життя 396  
 Прадера—Віллі, синдром:  
 — і гіпоталамус 160—161  
 — імпринтинг при синдромі Прадера—Віллі 161  
 — окситоцин при синдромі Прадера—Віллі 161  
 — і хвороба Альцгеймера 161—162

- Преоптична ділянка 143  
 Препарати традиційної китайської медицини 391, 481  
 Приграничні розлади особистості 187, 224  
 Проблеми гендерної ідентичності при BIID 81  
 Проект «Пептиди гідри» 452  
 Прозопагнозія 488  
 Прокаїн 189  
 Пролактин:  
 — і батьківська поведінка 49—50  
 — і поведінка зивання гнізда 40—41  
 Процес пологів, ритм дня і ночі в процесі пологів/народження 34  
 Пубертатна поведінка 119, 124
- Регресійна терапія 59**  
 Реінкарнація 375, 434, 445  
 Рефлекторна ерекція 139  
 Речовина, біла 191—192  
 Рішення на останньому етапі життя 427, 429—431
- Розвиток мозку:**  
 — і важкі метали 64, 67  
 — і гормони кори наднирників 72  
 — і оточення 57  
 — і сон зі сновидіннями 323, 376, 379  
 — і хімічні речовини 72, 467
- Розумний задум, Intelligent Design (ID) 300, 453, 487
- Самогубство при деменції 431**  
 Свідомість 20, 78—80, 170, 172—173, 191, 199, 201—202, 205, 207, 214—216, 255, 285, 300, 352, 400, 402  
 СДУГ 69—71, 175, 218—219, 222, 330, 466, 474  
 Сексуальна диференціація мозку 84, 468  
 Сексуальна орієнтація і вільна воля 407  
 Сексуальна поведінка:  
 — відхилення 128  
 — і вегетативна нервова система 130  
 — і допамін 126, 130  
 — і епілепсія 138  
 — і окситоцин 130, 133—134  
 — і септум 129, 136  
 — і тестостерон 126, 132, 136, 138  
 — фруктової мушки 99  
 Сексуальність:  
 — і гормони 91—92, 96, 98—99  
 — і нейропсихіатричні порушення 135
- Серотонін:  
 — і екстазі 180, 185  
 — і злочинна поведінка 218
- Симптом гачкоподібної зивини 258  
 Синапс 29, 43, 49, 215, 313—315, 450—451, 486—487
- Синдром Body Integrity Identity Disorder (BIID) 81—83  
 Синдром андрогенної нечутливості 86, 291  
 Синдром Капгра 326  
 Синдром Клювера—Б'юсі 105, 128—129, 135, 140  
 Система болю:  
 — латеральна 428  
 — медіальна 428  
 Сімейний нейрогіпофізарний нецукровий діабет 141  
 Сітківка 252, 259—261, 272, 277, 283  
 Скронева доля й упізнавання облич 325  
 Скронева кора 131, 417  
 Сліпота на обличчя 325—326  
 Слухова кора 210, 252, 257  
 Смерть:  
 — і життя 432—435, 438—439, 441—442, 444—445, 476—477  
 — критерії 432—433  
 Сновидіння і розвиток мозку 228  
 Сон REM 69, 80, 228—229, 323, 377  
 Соскоподібні тіла, Corpus mamillare 31, 143, 147—148, 175, 196, 318, 323—324  
 Соціальна відмежованість, ізоляція 472  
 Соціальні інстинкти 300, 396  
 Спинний мозок 27, 31, 34, 41, 60, 78—79, 129—130, 135, 137—139, 198, 202, 271, 273, 282, 384, 428, 451, 482  
 Спільні попередники нервової системи 335  
 Становлення людини та молекулярні зміни 452  
 Старіння мозку:  
 — і хвороба Альцгеймера 408—409, 415  
 Статеві відмінності:  
 — у дитячих малюнках 89  
 — у поведінці 88—89, 111  
 Стероїди, анаболічні 221, 294  
 Стимуляційні програми, пренатальні 61  
 Стовбурові клітини:  
 — у пацієнтів з хворобою Альцгеймера 424, 426  
 Стрес у матері під час вагітності 71, 76  
 Судово-медичний денний стаціонар 58, 488  
 Судинний ендотеліальний фактор росту, vascular endothelial growth factor (VEGF) 261  
 Суїцидальний головний біль 167—170
- Тварини:**  
 — гомосексуальні 97—99  
 — моральна поведінка 300—301  
 Тварини-батьки, турботлива поведінка 97  
 Тегментум, вентральний 131, 306  
 Терапія ожиріння 166  
 Тератологія, функціональна 70, 466, 490

Тестостерон:

— і агресивна поведінка 221

— і батьківська поведінка 49

Тинітус 252, 267, 478

Традиційна китайська медицина (ТКМ):

— препарати ТКМ 385

Транссексуальність 20, 70—71, 83, 100—101, 128, 466

Турботлива поведінка тварин—батьків 50, 97

**У**нкус 258

**Ф**актори оточення і ожиріння 165

Фантомні болі 211, 213, 253

Феміністичне мислення 111

Феромони 93, 102

Фетальна, зародкова пам'ять 59, 61

Фетальне програмування 74, 77

Фетальний алкогольний синдром 68

Філософія, картезіанська 214

Форнікс 378

**Х**вилі міграції людей із Африки 454

Хвороба Гантінгтона 27, 225, 277, 412

Хвороба Мінамата 64—65

Хвороба Паркінсона:

— глибинні електроди при хворобі Паркінсона 26

— деменція при хворобі Паркінсона 288

— ефект плацебо у медикаментів від хвороби Паркінсона 383

Хвороба Піка 223, 294, 299, 410

Хвороба тілець Леві 253, 410

Хвороби мозку та агресія 129, 134, 222—225

Хіазма, оптична 196, 342

Хімічні трансмітери 137, 151, 180, 185, 218, 249, 256, 270, 279—280, 314, 322, 329, 451—452, 489

Хлоріміпрамін 69

Хронічні болі 24, 134, 211, 281, 386, 427

ХТС, див. екстазі 184

**Ц**ентральні болі 427

Церебрум 31

Цукровий діабет, Diabetes mellitus 142, 160, 162

**Ч**орна субстанція, Substantia nigra 274, 276

**Ш**арля Бонне синдром 252

Шибеники 89

Шизофренія:

— і агресивна поведінка 246

— галюцинації при шизофренії 182, 242, 246—248, 253

— лоботомія при шизофренії 243, 297

Шимпанзе, геном 455

Шишкоподібна залоза, епіфіз 120, 436

Шкала болю 428

Шкарлупа, Putamen 276, 342

Шум у вухах 252, 267, 478

Щитовидна залоза і розвиток мозку 62—64, 69, 464—465

**Я**дра базальні 280