

УДК 159.91

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ

Бригадир М.Б., к. психол. н.,
доцент кафедри психології та соціальної роботи
Тернопільський національний економічний університет

У статті описано особливості генерування та вияву на фізіологічному рівні альфа-, бета-, тета-, гама- й дельта-ритмів головного мозку; визначено шляхи оптимізації функціонування логічного та інтуїтивного інтелекту шляхом тренування й контролю генерування хвиль головного мозку.

Ключові слова: головний мозок, ритми головного мозку, інтелект, інтуїція, біологічний зворотній зв'язок.

В статье описаны особенности генерации и проявления на физиологическом уровне альфа-, бета-, тета-, гамма- и дельта-ритмов головного мозга, определены пути оптимизации функционирования логического и интуитивного интеллекта путем тренировки и контроля генерирования волн головного мозга.

Ключевые слова: головной мозг, ритмы головного мозга, интеллект, интуиция, биологическая обратная связь.

Brygadyr M.B. PECULIARITIES FUNCTIONING OF HUMAN BRAIN

This article describes the features of the generation and display of a physiological level of alpha-, beta-, teta-, gamma- and delta-rhythms of the brain; the ways of optimization of logical and intuitive intelligence, training and monitoring by generating brain waves.

Key words: brain, rhythms of the brain, intelligence, intuition, biological feedback.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство ставить перед людиною завдання, вирішення яких потребує максимального задіяння всього інтелектуального потенціалу, як логічного, так й інтуїтивного. На функціонування головного мозку впливає людський досвід і довкілля, у якому відбувається становлення та розвиток особистості. Останніми роками науковці виявили пластичні властивості в роботі неокортиксу, які завдяки тренуванню здатні значно підвищити ефективність пізнавальної активності, розвинути творчий потенціал, подолати психоемоційні розлади, забезпечити особистісний розвиток і можливість долати різноманітні психічні й соматичні захворювання.

Головний мозок безперервно генерує певну комбінацію ритмів, які визначають стан свідомості. Їх дослідження та вивчення особливостей появи дасть змогу виявити методи й техніки тренування, завданням яких є виникнення контролю та самоконтролю людини у виробленні хвиль відповідних частот.

Ступінь розробленості проблеми. Особливостям функціонування головного мозку людини присвячено багато праць зарубіжних дослідників: А. Вайз, В. Венгара, Р. Поу, Е. Томпсона, Дж. Хардта. Вони виокремили та описали ритми, які виробляє головний мозок, визначили методи й техніки ефективного контролю та організації функціонування головного мозку людини.

Мета статті – дослідити теоретичні й прикладні підходи вивчення особливостей

функціонування головного мозку людини, визначити шляхи та методи вдосконалення функціонування півкуль головного мозку.

Виклад основного матеріалу. Володіння людиною інтелектом уважається найголовнішою здатністю, яка робить її істотою розумною, поміщає її на найвищий щабель еволюційного розвитку й покладає на неї великі сподівання щодо її діянь у довіллі, яке її оточує. Ефективність інтелектуальної та мисленнєвої діяльності визначається багатьма чинниками, один із яких є здатністю керовано входити в потрібні стани свідомості. Останніми десятиріччями ХХ ст. на Заході стали активно розробляти різноманітні прийоми й техніки, завдання яких – розвиток інтелекту, підвищення творчого потенціалу, зняття психоемоційного напруження, покращення фізичного та психічного здоров'я. У підсумку це досягнення оптимального стану мозкової активності, який дасть змогу підвищити продуктивність людської діяльності, покращить взаємодію з оточенням.

Головний мозок виробляє електричні частоти різного типу, що визначаються психічним станом людини. У психофізіології вони називаються ритмічною активністю мозку. Хвилі мають два показники: амплітуда й частота. Перший є величиною електроімпульсу, який вимірюється в мікрвольтах. Другий – це швидкість зміни хвиль, вимірюється в циклах за секунду (герцах). Досліджуючи електроенцефалограми роботи головного мозку науковці виділили 4 (деякі



5) типи хвиль. Комбінація цих хвиль визначає, у якому стані знаходиться інтелект і свідомість людини.

Зазвичай у пересічної дорослої людини можна спостерігати генерування двох типів хвиль (бета-, дельта-), решта виявляються дуже рідко і втрачають свою значимість, причиною цього є встановлені в суспільстві парадигми навчання та виховання. Традиційно соціум від людини вимагає раціональності й учить її діяти логічно. Так, здійснивши аналіз багатьох навчальних теорій, можна з упевненістю стверджувати, що головна мета всього освітнього процесу – накопичення інформація та ефективно, раціональне її використання. Усе має приносити прибуток, матеріальний зиск. Натомість вияв емоцій має бути завжди стриманими, не варто демонструвати спонтанність і дивакуватість, так не прийнято в суспільстві.

Науковці, аналізуючи електроенцефалограми головного мозку, визначили такі хвилі: найбільш повільні – це дельта-хвилі (від 0 до 4 циклів у секунду); тета-хвилі (трохи швидші) (4–7 циклів у секунду); альфа-хвилі (8–13 циклів у секунду); бета-хвилі (13–40 циклів у секунду); найшвидші гама-хвилі (25–70 циклів у секунду) [6]. Найбільш дослідженими є перших чотири типи хвиль.

Дельта-хвилі найбільш повільні, спостерігаються в станах глибокого сну або повної коми. При цьому організм виробляє найбільше гормону росту, активізуються процеси самовідновлення та самозцілення [3]. Такі хвилі переважають у дітей до 1 року, вони виробляються правою півкулею, виникають у центральних і фронтальних кіркових ділянках головного мозку.

Останні дослідження енцефалограм головного мозку вказують на можливість появи дельта-хвиль у стані бадьорості людини, вони реєструються поряд із альфа-хвилями. Таке одночасне генерування мозком хвиль двох типів спостерігається, коли людина використовує у своїй практиці медитативні техніки. Наявність дельта-хвиль бадьорості вказує на унікальні можливості людини, її спроможність впливати через думки на фізичну реальність.

Тета-хвилі реєструються в стані переходу від бадьорості до дрімоти, виробляються правою півкулею головного мозку. Також вони можуть сигналізувати про приступ епілепсії, указувати на новоутворення в головному мозку, супроводжувати процеси творчості. У такому стані відбувається швидке відновлення організму після важких перенавантажень. Особливого типу тета-хвилі притаманні високодуховним людям, практикам із медитацій. Досліджуючи процеси творчості, науковці акцентують

увагу на тому, що тета-хвилі сигнализують про те, що в такі моменти відбуваються продуктивні мисленнєві процеси, результатами яких є винаходи [3].

Тета-хвилі є межею між свідомим і підсвідомим, що відкриває можливості розкриття й реалізації внутрішнього потенціалу кожної людини. При контролюванні тета-станів актуалізуються здібності до самозцілення, навчання та особистісного зростання.

Активізація тета-хвиль має позитивні й негативні наслідки. До перших належать такі: зняття стресу; зменшення відчуття тривоги, неспокою; відкриваються можливості відновлення та зцілення тіла, свідомості; зміцнення імунної системи; відчуття комфортного перебування в довіллі; відновлення позитивних емоційних відчуттів і переживань; підсилення інтуїтивного мислення; установлення зв'язків із підсвідомістю, тим самими активізація процесів творчості та глибинної духовності; програмування підсвідомості, активація самонавіювання й самогіпнозу; активізація здібностей до навчання, збільшення обсягу засвоєння інформації; покращення довгострокової пам'яті.

Переважаання активності тета-хвиль головного мозку може спричинити такі негативні наслідки: розлади концентрації уваги, сонливість, туманність у свідомості, нелогічність мислення; можливе занурення в депресію; поява відчуття апатії, байдужості до життя; виникнення гіперактивності, яка супроводжується відсутністю самоконтролю; високий ступінь навіюваності не лише до позитивних, а й негативних настановлень.

При генеруванні тета-хвиль значно активізується пам'ять, особливо довгострокова, відкривається шлях до підсвідомості, має місце інсайт.

У 1908 р. австрійський психолог Ханс Бергер відкрив альфа-хвилі головного мозку, упродовж 10 років він приховував своє відкриття, так як пов'язував цей вид хвиль із екстрасенсорними здібностями. Продовжуючи вивчення функціонування головного мозку, він установив, що люди, які переживають тривожність, не здатні генерувати альфа-хвилі [2; 6].

Альфа-хвилі генеруються в таламусі, правій півкулі, переважають у дітей до 13 років, з'являються тоді, коли людина перебуває в стані сенсорного спокою, і потребують великого притоку крові до головного мозку. Коли людина заплушила очі, зорові аналізатори прямо не знервуються, а у свідомості постають образи, з її потиличної ділянки реєструють хвилі альфа-ритму. Науковці висунули багато гіпотез щодо того, чому за відсутності іннервації зорового

аналізатора в людському мозку відтворюються зорові образи при частоті 8–13 коливань у секунду. Такі хвилі мозок генерує в стадії бадьорості, коли людина не напружується й відчуває розслаблення. Під час реєстрації таких коливань люди описують свій стан як легкість, спокій, задоволення, щастя, також спостерігається зростання творчого потенціалу та IQ. Усі практики медитації спрямовані на досягнення генерування мозком альфа-хвиль. Вироблення мозку такого ритму значно збільшує відчуття умиротворіння, благополуччя, підвищує розумову й пізнавальну активність, продуктивність праці, знижує рівень тривоги, покращує сон, зміцнює імунну систему [2].

Дослідники вважають ці хвилі станом креативності та вияву геніальності, відбувається розширення свідомості й з'являється натхнення. Альфа-хвилі вказують на оптимальний стан головного мозку, саме тоді нервова система здатна до саморегуляції та самовідновлення. Тренування мозку до генерування альфа-хвиль дає змогу значно підвищити здатність сприймати велику кількість інформації, розвинути абстрактне мислення, забезпечує зв'язок свідомості з підсвідомістю.

На фізіологічному рівні генерування альфа-частот характеризується низкою позитивних характеристик: на 70% покращується кровообіг головного мозку, пришвидшуються відновлювальні процеси в організмі, загострюється інтуїція, з'являється можливість перепрограмування свідомості, зникає безсоння, напруження, шкідливі звички. В альфа-стані людський організм виробляє гормони задоволення, які сприяють зменшенню болю, відповідають за позитивне налаштування на життя, відчуття щастя, радості.

Наукові дослідження вказують, що в людей, які досягли в східних єдиноборствах рівня майстра, переважає генерування альфа-хвиль. Саме в такому стані швидкість м'язової реакції в десятки разів вища, аніж у звичному стані.

Останніми роками дослідники ритмів головного мозку виокремили ще одну групу хвиль, яка посідає місце між альфа- й тета-хвилями, вони виникають у діапазоні 7–9 хвиль за секунду, отримали назву «мю-хвилі», або «тальфа-хвилі» [6]. Їх реєстрації спостерігається при здоровому стані свідомості та активації інтуїції, вони значно знижують стан безпричинного гніву, тривоги.

Частота мю-хвиль збігається зі значеннями резонансу Шумана (7, 83 хвилі за секунду), ним фізики називають явище, яке утворюється з електромагнітних хвиль

низьких частот між поверхнею Землі й іоносферою [5]. Якщо частота хвиль головного мозку збігається з частотою резонансу Шумана, відбувається одночасне заспокоєння і стимуляція першого. Збільшується здатність до концентрації уваги, активізуються інтелектуальні здібності, пізнавальна активність, з'являється хороший настрій. Мю-хвилі вказують на момент гармонії людини з Усесвітом.

Проте активізація мю-хвиль має бути свідомою та керованою, у зворотному випадку спостерігається дисфункція уваги, афективні розлади, депресія, хронічна втома. Також варто зауважити, що люди, які страждають на аутизм, не здатні генерувати цей вид хвиль, тому можна висунути гіпотезу, що саме ці ритми відповідають за соціальні навички контактування.

Генерування бета-хвиль відбувається в стані бадьорості, коли людина виконує звичні буденні справи, які потребують уваги та мислення. Також такий ритм притаманний стану тривожності, хвилювання, переживання стресу, негативного мислення, суму, гніву, ворожості. Бета-ритми виробляються в лівій півкулі й сигналізують про високу активність мозку [3]. Кількість бета-хвиль значно зростає під час розмов, виконання маніпуляцій із речами матеріального світу, навчальної діяльності. Як результат у мозку зростає швидкість обробки та засвоєння інформації, рівень активності всього організму, загострюється відчуття, збуджується нервова система, зникає сонливість. Значно знижується генерування бета-хвиль, коли людина виконує м'язові навантаження, займається фізичною працею. На рівні організми бета-хвилі спричинюють підвищення кров'яного тиску і прискорення обміну речовин.

Швидкий темп сучасного суспільства робить бета-хвилі переважаючими в роботі головного мозку. Вони легко стимулюються енергетичними речовинами: кавою, чаєм, енергетичними напоями й іншими стимуляторами. Якщо період роботи головного мозку у швидкому ритмі довгий, то виникає перенавантаження та напруження. В організмі включаються захисні механізми, частота ритмів знижується до дельта- й тета-хвиль. Як наслідок, значно загальмовується свідомість людини, знижується працездатність, з'являється депресивний настрій, втома, втрачається життєва енергія.

Бета-хвилі мозок генерує, коли людина перебуває в стані мисленнєвого напруження, ретельно обдумує певну проблемну ситуацію, роздумує над її вирішенням. Бета-хвилі ефективні під час виконання ру-



тинних справ і виконання не дуже важливих завдань.

Гама-хвилі є найбільш швидкими, їх генерують обидві півкулі одночасно, реєструються при одночасному виконанні людиною різних видів діяльності. Вони значно активізують пам'ять і забезпечують швидкість виконання мисленневих операцій. Реєструється цей ритм у двох випадках: під час швидкого сну та перебування в бадьорому стані. Великий сплеск гама-хвиль спостерігали в монахів, які тривалий час займались медитацією співпереживання [6].

Кожен стан свідомості є однією з комбінацій хвиль головного мозку. Науковці сперечаються щодо того, які ритми є ведучими і які варто навчати людей генерувати. У 70-ті рр. ХХ ст. панувала думка, що визначальну роль відіграють альфа-хвилі, у кінці 1990-х рр. переконували, що безпосередній вплив на свідомість спричинюють тета- й дельта-хвилі, інші стверджують, що потрібно досліджувати бета-хвилі. Ще інші дослідники установили ієрархію ритмів мозкової активності й розмістили хвилі в такому порядку: бета-, альфа-, тета-, дельта- [3, с. 12–13]. Підсумувавши численні дослідження електроенцефалограм головного мозку, можна стверджувати, що жодна із хвиль головного мозку не є ведучою, вони мають бути наявні всі, але відображаються у певній комбінації.

Анна Вайз зазначає, що схеми хвильової активності головного мозку є індивідуальними для кожної людини, незалежно від того, що відбувається у свідомості людини [3, с. 13]. Кожному психоемоційному стану відповідає певна послідовність генерації хвиль головного мозку, тільки за їх дослідження стає можливою довільна регуляція людиною власної мозкової активності.

Кількість інформації, які сприймається людиною свідомо, надто обмежена, науковці стверджують, що вона здатна сприйняти потік не більше ніж 126 біт інформації в секунду, для розуміння співрозмовника достатньо 40 біт, решта людський мозок розподіляє на компоненти невербальної комунікації та роздумує, що відповісти [4]. Обсяг сприйнятого, який залишився поза увагою, накопичується у сфері підсвідомого. Математик Джон фон Нейман підрахував, що людський мозок здатний зберігати до 280 Ч 10¹⁸ біт інформації [4]. А швидкість виконання мисленневих операцій ще не вдалось визначити жодному приладові, у якому наявний штучний інтелект. Володіючи таким потенціалом, людина не знає, як ним скористатись. За різними дослідженнями, людина використовує власний мозок на 2–5% [6]. Тому завдання сучасної нау-

ки – дати людині такі техніки й методи, які повною мірою надади б їй можливість користуватись власним інтелектуальним потенціалом (логічним та інтуїтивним).

У стані бадьорості головний мозок генерує переважно бета-хвилі, це звичний пересічний стан свідомості для людини в буденному житті, вона виконує щоденні завдання, напружується для програмування, планування та організації своєї діяльності. Але при цьому абсолютно відсутнє генерування хвиль інтуїтивного рівня, відсутній зв'язок із підсвідомим і працює лише раціональна складова і, як наслідок, відсутня творчість, запал, захоплення. Така ситуація призводить до швидкої втоми, появи нервового напруження, психоемоційних розладів і неефективної діяльності. Коли організм утомлюється, він відключається й основні позиції займають дельта-хвилі, вони супроводжують сон, у якому відбувається відновлення. Решта ритмів головного мозку для дорослої людини втрачають цінність, і мозок часто залишається в межах функціонування цих двох частот.

Упродовж багатьох років людство інтуїтивно та науково шукало шляхи та методи активізації ритмів головного мозку. Якщо бета- й дельта-хвилі не потребують особливих тренувань і залежно від стану свідомості мозком генеруються мимовільно, то решта типів хвиль потребують тренування й довільного управління.

Томас Едісон створив власну методику активації головного мозку, він спав 4–5 год. на добу, занурювався в короткий сон, щоб відновити свої сили, знаходячись у стані напівбадьорості й напівсну, він робив свої геніальні відкриття (запатентував 1 000 винаходів). Через техніки релаксації його мозок генерував тета-хвилі, саме в такому стані в його свідомість приходили ідеї, які надалі стали науковими винаходами. Він зумів задіяти активно власну підсвідомість та інтуїцію.

Найоптимальнішим станом тренування генерування хвиль мозкової активності є стан релаксації й розслаблення. Саме в ньому мозок починає активно виробляти альфа-хвилі, які надалі створюють основу для появи тета-хвиль. А. Вайз, експериментально дослідивши особливості багатьох технік медитації та їх вплив на діяльність головного мозку, указує, що незалежно від культури та ідеології духовного самовдосконалення зміни в генеруванні хвиль однакові [3, с. 64]. У людини, яка перебуває в трансі, дві півкулі головного мозку активно виробляють альфа-хвилі, а в глибоких медитативних станах з'являються тета-хвилі. Останні встановлюють зв'язок із підсвідомо-

мим, а перші дають змогу запам'ятати інформацію, яка була отримана.

Для входження в стан трансу в різних культурах сформувались різні методи, до них належать медитація, молитва, концентрація свідомості, гіпноз, візуалізація, глибока релаксація, концентрація тощо.

Щодо альфа- й тета-хвиль, то людство винайшло здорові способи їх стимуляції та контролювання: синхронізація мозкових хвиль через використання прослуховування звуків певної частоти, вони примушують мозок підлаштовуватись і реагувати синхронно на почуте; прослуховування музики, вона сприймається правою півкулею, спонукаючи генерацію частот 4–7 Гц; медитація, яка сповільнює ритм роботи головного мозку; гіпноз або самогіпноз, вони сповільнюють ритм головного мозку та відкривають можливості доступу до підсвідомості, зменшують стрес; творча візуалізація сприяє активізації правої півкулі через відсутність сенсорного зорового подразнення; йога передбачає релаксацію й концентрацію.

Також в історії людства з'явилося багато способів нездорової стимуляції альфа-й тета-хвиль, до них належать такі: відсутність нормального сну, фізіологи дослідили, що саме за таких умов в організмі підвищується рівень гормону – кортизолу, який супроводжує стрес і старіння, тоді мимовільно мозок починає генерувати ритми 4–7 циклів у секунду; прийом седативного препарату валіуму, який медики призначають пацієнтам під час лікування стресу, паніки, тривоги; алкогольна залежність, у цьому випадку робота головного мозку стає цілковито загальмованою; уживання галюциногенних наркотиків, які знищують клітини мозку, провокують хворобливий вияв емоцій, здатні спричинити психоз.

Якщо головний мозок одночасно починає генерувати всі типи хвиль, то в людини загострюється сприймання (результат дельта-хвиль), з'являється творча наснага (тета-хвилі), вона перебуває в стані релаксу (альфа-хвилі), готова до активного мислення (бета-хвилі). Такі стани науковці називають по-різному: А. Вайз і М. Кейд – активний інтелект [3], Дж. Хард – розумне мислення [6], В. Венгер і Р. Поу – образне мислення [4].

Один зі способів управління генеруванням хвилями головного мозку є біологічний зворотній зв'язок. Така технологія ґрунту-

ється на комплексі дослідницьких процедур, у яких через послідовність зовнішніх сигналів-стимуляторів (зорових, тактильних, слухових тощо) розвиваються навички саморегуляції та тренування необхідних реакцій організму [1]. Під поняттям «біологічний зворотній зв'язок» розуміється реакція-відповідь на біологічні функції (температуру шкіри, м'язове напруження, шкірно-гальванічний рефлекс тощо). У разі використання вказаного способу людині потрібно навчитись відчувати свої реакції в тілі та зіставляти їх зі станами свідомості, в результаті завдяки тренуванням стане можливим контролювання роботи головного мозку.

Висновки. За останні роки досить детально науковці-нейрофізіологи описали особливості функціонування кори головного мозку. Попри це, багато питань залишаються закритими й недослідженими. Традиційно наукові пошуки закінчувались лише констатацією наявності електричної активності.

Кожен ритм мозку відображається у фізіологічному, психічному та духовних аспектах. Поеднання цих трьох сторін у єдиному руслі вивчення функціонування головного мозку дасть змогу розробити ефективні методики й техніки тренування та контролю генерування необхідних ритмів.

Детальне експериментальне вивчення функціонування головного мозку значно підвищить ефективність його роботи й розкриє можливості активізації логічного та інтуїтивного інтелекту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Базанова О.М. Современная интерпретация альфа-активности электроэнцефалограммы / О.М. Базанова // Успехи физиологических наук. – 2009. – Т. 40. – № 3. – С. 32–53.
2. Богданов Н. Самозащита мозга человека / Н. Богданов // Наука и жизнь. – 1999. – № 5. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nkj.ru/archive/articles/9190/>.
3. Вайз А. Вдохновение по заказу / А. Вайз – М. : Поппури, 2002. – 304 с.
4. Венгар В. Неужели я гений? / В. Венгар, Р. Поу [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://royallib.com/book/vengar_v/neugeli_ya_geniy.html.
5. Резонанс Шумана – влияние на человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dokumentika.org/meditsina/rezonans-shumana-vliyanie-na-cheloveka>.
6. Хардт Дж. Искусство разумного мышления / Дж. Хардт. – Canada : Biocybernaut Institute of Canada, 2014. – 387 с.