

ПЛАН-КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З КУРСУ ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПСИХОЛОГІЇ (1-2 КУРС)

План-конспект складений проф. каф. прикладної психології Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна, д.психол.н. Оленою Львівною Луценко ©

(Презентації до лекцій з психофізіології, виконані в програмі Microsoft PowerPoint, можна знайти на сайті Лабораторії психодіагностики факультету психології ХНУ імені В.Н.Каразіна: <http://psydilab.univer.kharkov.ua>)

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №1 **ВСТУП ДО ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ**

Ознайомлення студентів з літературою, програмою та системою оцінювання знань.

Мотиваційні питання: Навіщо психологові фізіологія?

Згадаємо деякі моменти. При введенні хімічних речовин змінюються практично всі психічні стани, властивості, вищі психічні функції: вплив алкоголю, наркотиків, нікотину, лікарських препаратів, летучих хімічних речовин тощо.

При травмах головного й спинного мозку, провідності нервових шляхів, інфекційних захворюваннях, крововтраті - також відбуваються зміни на психічному рівні, у сприйнятті реальності.

Розповіді людей, що пережили клінічну смерть - це доказ загробного життя або нормальна психофізіологічна реакція на зміни в мозку й у тілі під час клінічної смерті?

Згадайте зміни психічних процесів при стресі, стомленні, монотонної або поверх-різноманітної діяльності, при голоді, спразі й інших фізіологічних станах.

Як міняється поведження людини в особливих умовах - високогір'я, підводних спусків, космосу, керування сигнальними системами й ін.?

У чому загадка психічних розладів: дотепер повністю невідомі причини багатьох психічних захворювань і спонтанних видужань від них, наприклад є психічні порушення при діабеті, шизофренія в результаті дефіциту вітаміну В12, психосоматичні порушення, епілепсія, геронтологічні зміни психіки - сенільний психоз, хвороба Альцгеймера, параноїчний синдром?

Чому працюють фізіологічні методи лікування психічних розладів - інсулінова кома, електрошок, церебральна гіпотермія?

Чи правда що на основі неусвідомлюваної психіки можна вивчити іноземну мову в сні, чи існує ЕСС (екстрасенсорне сприйняття), як були можливі відкриття таблиці хімічних елементів і бензольного кільця в сні?

У чому фізіологічні основи психологічних розходжень між чоловіками й жінками?

Як впливати на фізіологію через психологічні регуляційні механізми - аутотренінг, гіпноз, медитацію, мистецтво йоги, біологічний зворотний зв'язок?

Чи можна під гіпнозом «згадати всі» або померти від навіювання («смерть вуду»)?

Чи дійсно мозок використовується нами тільки на 10%, як про це говорять у науково-популярній і художній літературі?

Як працює поліграф і чи може брехати детектор неправди?

Що таке психохірургія й чи варто її застосовувати?

Чи можливий штучний інтелект і чому біржові брокери застосовують математичні процедури, що моделюють нейронні мережі мозку для пророкування поведінки ринку?

Якщо задуматися над всіма цими питаннями то можна погодитися із провідним американським вченим-психологом Девідом Майерсом у тім, що немає більше важливого принципу для сучасної психології, ніж цей: «Все психологічне є одночасно й біологічним. Кожна наша ідея, кожний настрій, кожний порив є біологічну подію. Ми - це тіло. Ми думаємо, відчуваємо й діємо за допомогою тіла. Ми пов'язані з миром через тіло (пробуйте сміятися, плакати або любити без нього). Наше тіло (його гени, мозок, хімічний склад, внутрішні органи, зовнішній вигляд) - це ми. Без тіла ми ніхто. Хоча нам зручніше говорити окремо про біологічний і про психологічний вплив на поведінку, давайте не будемо забувати: думати, почувати або діяти без тіла - однаково, що бігти без ніг».

Міждисциплінарність психофізіології як науки

Багатьма провідними психологами було доведено, що спроби відокремити психологію від фізіології неправомірні, оскільки предмет психології - нейропсихічний процес (Бехтерев), цілісна психофізіологічна реальність (Виготський), психофізіологічна реальність, що лежить в основі всіх без винятку психічних процесів, включаючи самі вищі (Рубінштейн).

З боку фізіології також були наведені вагомі аргументи на користь того, що самостійна, відділена від психології фізіологія не може висунути обґрунтованої концепції цілісної діяльності мозку (Швірков).

«Ізоляція якої-небудь дисципліни є вірний показник її ненауковості», - пише М. Бунге.

Мова фізіології багато в чому збагачений психологічними термінами й навпаки.

Психофізіологія – (від гречок. Psyche - душу, physis - природа й logos - навчання) - наука, що вивчає фізіологічні механізми психічних процесів, станів і поведінки.

Звідси основне завдання психофізіології: дослідження фізіологічних механізмів психічних процесів, станів і поведінки на системному, нейронному, синаптичному і молекулярному рівнях.

Психофізіологія перебуває на стику не тільки з фізіологією, але й з філософією, генетикою, біохімією, медициною та ін.

Історичні моменти:

Перша спроба виділити психофізіологію в самостійний розділ психології пов'язана з ім'ям німецького психолога В.Вундта, який увів до психології метод експерименту. Він поділив психологію на два напрямки: фізіологічну психологію та психологію народів.

Після цього термін «фізіологічна психологія» швидко поширюється. Наприклад, у 1909 році на російській мові в Санкт-Петербурзі був виданий переклад книги «Фізіологічна психологія» німецького психолога Т.Цигена. Найбільш популярними підручниками з фізіологічної психології ХХ століття стали підручник «Фізіологічна психологія» П.Мілнера, 1970, та підручник «Вступ до фізіологічної психології» Р.Томпсона, 1975.

У 70-ті роки в США з'явився журнал «Психофізіологія» (Psychophysiology) - видання американського Суспільства психофізіологів, в якому публікуються праці, пов'язані водночас з психологією та з фізіологією.

Офіційно психофізіологія як новий напрямок психології отримала свій статус в травні 1982р., коли в Монреалі відбувся Перший міжнародний конгрес психофізіологів. На ньому була створена Міжнародна психофізіологічна асоціація (International Organization of Psychophysiology - IOP) і закладений початок міжнародним конгресам з психофізіології. На першому конгресі був започаткований новий журнал – «Міжнародний журнал психофізіології» (International Journal of Psychophysiology).

Психофізіологія активно розвивається. Зараз у світі існують десятки, а мабуть вже і сотні, психофізіологічних лабораторій, відділень, науково-практичних центрів, суспільств та журналів. Проводяться десятки конференцій. Наприклад, в 2008 році в Санкт-Петербурзі створена Міжнародна наукова психофізіологічна співдружність, яка видає журнал «Вісник психофізіології», проводить дві різні щорічні конференції: «Актуальні аспекти сучасної психофізіології» та «Психофізіологія ХХІ ст.». Перелічимо хоча б деякі з відомих світових наукових журналів з питань психофізіології: «Cognitive Neuropsychology», «Cognitive Neuroscience», «Journal of Neurotherapy», «Laterality», «Neuropsychological Rehabilitation», «Social Neuroscience», «Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics», «Physiology and Behavior», «Journal of Psychophysiology», «Biological Psychology», «Cognitive Brain Research», «Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience», «Psychoneuroendocrinology», «Psychopharmacology» та багато інших.

Провідні світові видання щорічно публікують книги за психофізіологічною тематикою:

Cacioppo, John T., & Tassinary, Louis G (1990), *Principles of psychophysiology: Physical, social, and inferential elements*, Cambridge: Cambridge University Press; Michael A. West *The Psychology of Meditation* (2012) Oxford University Press; Ian P. Howard *Perceiving in Depth* (2012) Oxford University Press; Elizabeth Akins *Perception* (1996) Oxford University Press; Roger Traub and Miles Whittington *Cortical Oscillations in Health and Disease* (2010) Oxford University Press; Jeffrey

A. Gray and Neil McNaughton *The Neuropsychology of Anxiety* (2008) Oxford University Press; Ran R. Hassin, James S. Uleman, and John A. Bargh *The New Unconscious* (2006) Oxford University Press; Moshe Bar *Predictions in the Brain* (2011) Oxford University Press; Ida J. Llewellyn-Smith and Anthony J. M. Verberne *Central Regulation of Autonomic Functions* (2011) Oxford University Press; Edmund T. Rolls and Gustavo Deco *The Noisy Brain: Stochastic Dynamics as a Principle of Brain Function* (2010) Oxford University Press; Michael D. Rugg and Michael G. H. Coles *Electrophysiology of Mind* (1996) Oxford University Press та багато інших.

За структурою психофізіологія розділяється на загальну та прикладну. До загальної відносяться такі базові напрямки як когнітивна психофізіологія, вікова психофізіологія та диференційна психофізіологія. До прикладної відносяться педагогічна, соціальна, медична, інженерна, екологічна психофізіологія, терапія з біологічним зворотним зв'язком, детекція брехні тощо.

Обговорення викладених питань.

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №2 *МЕТОДИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ*

Методи психофізіологічних досліджень побудовані на вимірі фізіологічних параметрів діяльності живого організму, до яких ставляться хімічні й фізичні зміни.

У чому переваги фізіологічних досліджень роботи нервової системи?

По-перше, у силу своєї об'єктивності (а не суб'єктивності, як самоспостереження, опитувальники, спостереження) фізіологічні показники стають надійними елементами, використовуваними при описі досліджуваного поведження. Надійність - точність і стійкість.

По-друге, вони дозволяють експериментаторам включити в сферу своїх досліджень сховані для прямого спостереження прояви активності організму, що лежать в основі поведження.

Основними методами реєстрації фізіологічних процесів є електрофізіологічні методи. Саме електричні потенціали відбивають фізико-хімічні наслідки обміну речовин, що супроводжують всі основні життєві процеси.

Надійність електричних показників у порівнянні з іншими особливо показова, коли вони є єдиним засобом виявлення діяльності.

Універсальність електричних показників доводиться однаковістю потенціалів дії в нервовій клітці, нервовому волокні, м'язовій клітці як у людини, так і у тварин.

Точність електричних показників, тобто їх тимчасова й динамічна відповідність фізіологічним процесам, заснована на швидкості фізико-хімічних механізмів генерації потенціалів, що є невід'ємним компонентом фізіологічних процесів у нервовій і м'язовій структурі.

Додаткові переваги - технічні зручності реєстрації - електроди, підсилювач, комп'ютер, програмне забезпечення.

Більшу частину показників можна реєструвати не втручаючись у поведження й не травмуючи об'єкт дослідження.

Основні методи: реєстрація імпульсної активності нервових кліток, реєстрація електричної активності шкіри, електроенцефалографія, електроокулографія, електроміографія, електрокардіографія, комп'ютерна томографія, магнітоенцефалографія, ядерна магнітно-резонансна інтроскопія й позитронно-емісійна томографія тощо.

Ми познайомимося з ними теоретично, тому що без розуміння їхньої суті ми не зможемо рухатися далі - розуміти отримані в психофізіології факти. Адже всі вони отримані завдяки застосуванню цих методів і вся література по психофізіології, загальній психології, психології праці, спорту й ін. наповнені згадуваннями таких методів.

Реєстрація імпульсної активності нервових клітин

Вивчення активності нервових клітин, або нейронів, як цілісних морфологічних і функціональних одиниць НС є базовим напрямком у психофізіології. Одним з показників активності нейрона є потенціали дії - електричні імпульси тривалістю декілька мс і амплітудою до декількох мВ.

Зміст методу складається в реєстрації імпульсної активності нейронів у тваринах і зіставленні цієї активності з поведженням даної тварини. У рідких випадках в умовах нейрохірургічних операцій дослідникам вдається зареєструвати імпульсну активність нейронів у людини.

Реєстрація активності нейронів виробляється за допомогою підводимих до них впритул спеціальних електродів, що відводять. Електрод комутирується з підсилювачем. Посилений сигнал надходить на монітор і записується на магнітну стрічку або на згадку комп'ютера.

Електроенцефалографія (ЕЕГ)

Серед методів електрофізіологічного дослідження ЦНС людини найбільше поширення одержала реєстрація коливань електричних потенціалів мозку з поверхні черепа - електроенцефалографія.

В електроенцефалограмі (ЕЕГ) відбиваються тільки низькочастотні біоелектричні процеси тривалістю (періодом) від 10 мс до 10 хв. Передбачається, що ЕЕГ у кожний момент часу відбиває сумарну електричну активність кліток мозку.

ЕЕГ завжди вимірюється між двома крапками. Існують два способи реєстрації ЕЕГ - біполярний і монополярний.

У психофізіології загальноприйнятим вважається другий метод - монополярного відведення. Реєструється різниця потенціалів між різними крапками на поверхні голови стосовно якійсь одній індіферентна крапці (мочка вуха). У цій крапці електричні процеси мінімальні і їх можна прийняти за нуль.

ЕЕГ фіксує складний коливальний процес, у якому можна виділити деякі типи ритмічних коливань. Накопичені в психофізіології дані дозволяють на цей момент зв'язувати їх з певними видами психічної активності.

Альфа-ритм – найбільше що часто зустрічається ритм, що складається із хвиль правильної, майже синусоїдальної форми, із частотою від 8 до 13 Гц у різних осіб і з амплітудою 50-100 мкв. Спостерігається він у стані спокійного пильнування, медитації й тривалій монотонній діяльності. У першу чергу проявляється в потиличних областях, де він найбільш виражений, і може поширюватися на інші області мозку.

У сліпих людей з уродженою або багаторічною сліпотою альфа ритм відсутній. Передбачається, що альфа-ритм збігається з наявністю предметного зору.

Мю-ритм реєструється в роландичній борозні. Близький по частоті й амплітуді до альфа-ритму, але відрізняється формою хвиль, що мають округлені вершини й тому схожих на арки. Зустрічається рідко. Пов'язаний з тактильним і пропріоцептивним подразненням і уявою руху. Виражений у сліпих, що компенсують втрату зору розвитком тактильного й рухового дослідження середовища.

Каппа-ритм подібний по частоті з альфа-ритмом, реєструється в скроневій області при придушенні альфа-ритму в інших областях у процесі розумової діяльності (тому що альфа-ритм зникає при активації діяльності людини, вона реєструється при спокійному спогляданні). Альфа-, мю-, і каппа-ритми ставляться до однієї частотної категорії ритмів ЕЕГ.

Бета-ритм – коливання в діапазоні від 14 до 30 Гц із амплітудою 5-30 мкв. Найбільш виражений у лобових областях, але при різних видах інтенсивної діяльності різко підсилюється й поширюється на інші області мозку.

Гамма-ритм – коливання потенціалів у діапазоні вище 30 Гц (до 60 Гц). Амплітуда цих коливань не перевищує 15 мкв. Спостерігається при рішенні завдань, що вимагають максимального зосередження уваги.

Тета-ритм має частоту 4-8 Гц і амплітуду від 20-100 мкв (і навіть більше). Реєструється в районі гіпокампу. Пов'язаний з пошуковим поведінням, підсилюється при емоційній напрузі.

Дельта-ритм складається з високоамплітудних (сотні мікрвольт) хвиль частотою 1-4 Гц. Виникає при природному й наркотичному сні, глибокому гіпнозі, а також спостерігається при

реєстрації ЕЕГ від ділянок кори, що граничать із областю, ураженою пухлиною, при деяких психічних розладах.

Сверхповільні потенціали кори мають період коливань від декількох секунд до декількох годин і амплітуду від сотень мікрвольт до десятків мілівольтів. Спостерігаються при пильнуванні, сні, повторних пред'явленнях проб на обсяг оперативної пам'яті, патологіях мозку, дії фармакологічних речовин. Є на сьогоднішній день загадкою психофізіології.

Артефакти. При записі ЕЕГ можуть реєструватися електричні процеси, не пов'язаний з активністю мозку. Їх називають артефактами. Всі артефакти можна розділити на технічні й біологічні. Технічні артефакти зв'язані найчастіше з незадовільним контактом електродів зі шкірою голови випробуваного або при відсутності заземлення випробуваного. Біологічні артефакти з'являються в ЕЕГ від інших джерел організму - рухів око, активності м'язів, особливо жувальних і мімічних. Іноді на ЕЕГ «пробиває» електрокардіограма. Для усунення перевіряють старанність методики проведення дослідження. Необхідно позбутися інакше результати безглузді.

Викладаємо способи використання ЕЕГ для психофізіологічної науки.

Магнітоенцефалографія (МЕГ)

Заснована на тім, що активність мозку завжди представлена синхронною активністю великої кількості нервових кліток, супроводжуваної слабкими електричними струмами, які створюють магнітні поля. Реєстрація цих полів неконтактним способом дозволяє одержати так звану магнітоенцефалограму (МЕГ). МЕГ реєструють за допомогою магнітометра.

Передбачається, що якщо ЕЕГ більше пов'язана з реєстрацією електричною активністю на поверхні звивин, те МЕГ реєструє активність у борознах кори.

Якщо виходити з того, що площа кори в борознах на поверхні звивин приблизно однакова, то значення МЕГ порівнянне з ЕЕГ. Тому що напрямки електричного й магнітного поля взаємно перпендикулярні, то при одночасній реєстрації можна одержати взаємодоповнюючу інформацію.

Метод викликаних потенціалів (ВП) він же «пов'язані з подією потенціали» (ЗЗП) – метод реєстрації й аналізу біоелектричних коливань, що виникають у нервових структурах у відповідь на зовнішнє подразнення й з початком, що знаходяться в певному тимчасовому зв'язку, його дії. Поряд з ЕЕГ метод ВП є провідним методом вивчення мозкових механізмів психічної діяльності. ВП мають низьку амплітуду (трохи мікрвольт) і тривалість порядку декількох сотень мілісекунд, тому при однократному записі у відповідь на одиничне пред'явлення сигналу не розпізнаються на тлі спонтанної ритміки ЕЕГ-активности. Для аналізу ВП використовується попереднє виділення «корисного сигналу» (коливань, безпосередньо пов'язаних із зовнішнім впливом) з «шуму» (фонові ЕЕГ). Найпоширенішою є процедура усереднення, коли кілька відрізків ЕЕГ-активності, синхронних з повторюваним пред'явленням стимулу, підсумуються. При цьому коливання, пов'язані з розглянутою подією, збільшуються по амплітуді.

Комп'ютерна томографія мозку (КТ)

У сучасних клінічних і експериментальних умовах все більшого значення набувають методи, що дозволяють візуалізувати функціонування мозку на зрізах будь-якого рівня. До них ставляться КТ, ПЕТ і ЯМРІ. Комп'ютерний томограф робить серію рентгенівських знімків під різними кутами й за допомогою комп'ютера поєднує їх у складний тривимірний образ зрізу тої або іншої структури мозку.

Позитронно-емісійна томографія мозку (ПЕТ) та Ядерна магнітна резонансна інтроскопія (ЯМРІ) або томографія

Одним з найбільш ефективних методів візуалізації мозку є ПЕТ. Вона виконується шляхом побудови картин, отриманих на основі даних про метаболічної активності окремих мозкових структур. Активні структури й ділянки мозку поглинають більше глюкози - вона є основним харчуванням мозку. Суб'єктові в кровоносне русло вводять радіоактивну глюкозу (пофарбовану ультракороткочасними позитронвипромінюючими ізотопами). У мозку радіоізотопи випромінюють позитрони, що в остаточному підсумку реєструється в спеціальній ПЕТ-камері, - шолом, що одягнений на голову суб'єкта. При виконанні суб'єктом тої або іншої діяльності, при різній мозковій активності, концентрація ізотопу в нейронах різних областей збільшується нерівномірно, тобто можна бачити на якій ділянці мозок засвоює радіоактивну глюкозу. Інформація від детекторів шолома надходить на дисплей РС, що створює плоске зображення (зріз) мозку на реєструємому рівні.

ЯМРІ – метод дослідження, заснований на визначенні в мозковій речовині розподілу щільності ядер водню (протонів) і на реєстрації деяких їхніх характеристик за допомогою потужних електромагнітів, розташованих навколо тіла людини. ЯМРІ дозволяє одержати інформацію про анатомічну й фізико-хімічну організацію досліджуваних структур головного мозку.

Окулографія

Руху очей є важливим показником у психофізіологічному експерименті. Реєстрація рухів очей називається окулографією.

З однієї сторони окулографічний показник необхідний для виявлення артефактів в ЕЕГ. З іншої сторони він виступає і як самостійний предмет дослідження, і як складова при вивченні суб'єкта в діяльності.

Електроміографія (ЕМГ)

Електроміографія - це реєстрація сумарних коливань потенціалів, що виникають як компонент процесу порушення в області нервово-м'язових з'єднань і м'язових волокон при надходженні до них імпульсації від мотонейронів спинного або довгастого мозку.

Користуються біполярним відведенням - від середини м'яза (рухової крапки) і дистальніше або на нейтральну ділянку.

Електрична активність шкіри (ЕАК)

Електрична активність шкіри (ЕАК) пов'язана з активністю потовідділення, однак фізіологічна основа її до кінця не вивчена. Зі ЦНС до потових залоз надходять впливу з кори й із глибинних структур мозку - гіпоталамуса й ретикулярної формації.

У людини на тілі є 2-3 млн. потових залоз, причому на долонях і підшвах їх у кілька разів більше, ніж на інших ділянках тіла. Функція більшості потових залоз - підтримка постійної температури тіла. Але деякі потові залози активні не тільки при підвищенні температури тіла, але й при сильних емоційних переживаннях, стресі, різних формах активної діяльності. Вони саме й зосереджені головним чином на долонях і підшвах.

ЕАК звичайно й використовується як показник такого «емоційного» і «діяльнісного» потовідділення.

Існують два способи реєстрації ЕАК: метод Фере, і метод Тарханова.

Існують і інші методи психофізіологічних досліджень, пов'язані зі змінами вегетативних показників у процесі психічної діяльності: показники активності шлунка, кров'яний тиск, зміна тону судин голови й кінцівок, реєстрація серцевого ритму, біохімія крові тощо.

Відрізняють ще не лише діагностичні методи, а методи активного психофізіологічного впливу, до яких відносяться світлове, звукове та електростимулювання, гіпервентиляція, біологічний зворотний зв'язок, віддалення, заморожування, анальгетизація, ішемізація ділянок нервової системи тощо.

Обговорення. Етичні питання, які стосуються психофізіологічних експериментів.

ЛЕКЦІЯ ПО ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №3 **КЕРУВАННЯ РУХАМИ**

Рухи (включаючи мовлення й написання) - головний засіб взаємодії організму людини з навколишнім світом. У цій взаємодії рефлекторні відповіді, спонукувані стимулами зовнішнього середовища, становлять лише частину рухової активності; інша її частина - це активність, яка ініціюється «зсередини». Мозок не просто відповідає на стимули, що надходять ззовні, він перебуває в постійному діалозі із середовищем, причому ініціатива в ньому належить саме мозку. Питання про те, як організований діалог між ЦНС і зовнішнім миром, займав і продовжує займати представників різних наук. (Багато вчених вертаються до думки, висловленої ще Сеченовим, що психічні акти виникли з рухових актів.) Можна сказати, що це питання є одним з головних і для психології.

Загальні відомості про нервово-м'язову систему

Своєрідність скелетно-м'язової системи полягає в тому, що вона складається з великої кількості ланок, рухливо з'єднаних у суглобах. Суглоби можуть дозволяти ланкам повертатися щодо однієї, двох або трьох осей, тобто володіти однією, двома або трьома ступенями волі. Загальне число ступенів волі кистяка людини перевищує 200.

Кістякові м'язи являють собою своєрідні двигуни, які перетворюють хімічну енергію в механічну роботу й теплоту. НС управляє м'язом за допомогою рухових нейронів (**мотонейронів**), які іннервують пучки волокон м'яза. Мотонейрон і група іннервуємих ним м'язових волокон утворюють **рухову одиницю** (ДО). Рухові одиниці одного м'яза неоднакові. Залежно від швидкості скорочення й стійкості до стомлення розрізняють повільні (S) і швидкі рухові одиниці (F), які, у свою чергу, підрозділяються на стійкі до стомлення (FR-fatigue) і швидко стомлювані (FF).

Пропріоцепція

Для успішної реалізації рухів необхідно, щоб керуючі центри в будь-який момент мали інформацію про положення тіла в просторі й про те, як протікає рух. У той же час руху є потужним засобом одержання інформації про навколишній світ (дотик - форма, фактура предметів, зір - форма предметів - взагалі неможливі без рухів).

Типи рухів

Основні 4 типи рухів: забезпечення пози й рівноваги, орієнтаційні рухи, локомоції (активне переміщення в просторі на відстані, значно перевищуючі розміри тіла) і довільні рухи.

1) *Підтримка пози* здійснюється тими ж м'язами, що й руху, спеціальних тонічних м'язів немає.

Одне з основних завдань постуральної активності - утримання потрібного положення ланок тіла в поле сили ваги (утримання голови від свисання, гомілковостопних суглобів від згинання при стоянні й ін.)

«Позна» м'язова активність використовується також при локомоції або довільних рухах. Наприклад, швидкий рух руки може викликати порушення рівноваги. Але цього не відбувається, тому що довільному руху передують така зміна в системі регуляції пози, які заздалегідь змінюють розподіл постуральної активності м'язів і компенсують наслідку руху рукою.

2) *Дихальні рухи.*

3) *Орієнтаційні рухи* – установка сенсорних апаратів у положення найкращого сприйняття зовнішнього стимулу – фіксація погляду й поворот голови.

4) Найпоширеніші види *локомоції* – ходьба й біг. Вони відносяться до циклічних рухових актів.

5) *Довільними рухами* можуть бути названі всі інші рухи, чинені в процесі праці й у повсякденному житті.

У складній картині роботи м'язів часто можна виділити стійкі сполучення їхньої активності, використовувані в різних рухах. Це т.зв. синергії, засновані на вроджені й вироблені в процесі досвіду зв'язках, які будучи стійкими компонентами рухів, спрощують керування складними руховими актами й допомагають і допомагають перебороти надмірність кількості м'язів і ступенів волі. У здійсненні рухів більшу роль грають нем'язові сили - сили ваги, інерції, тертя й ін.

Координація рухів

Подання про координацію рухів виникло на основі спостереження за хворими, які не в змозі плавно й точно здійснювати руху, легко доступні здоровим людям.

Координацію можна визначити як здатність реалізувати рух відповідно до його задуму.

Основна функція координації – це узгодження; є через *узгодження роботи необхідних м'язів для виконання руху, узгодження дії сили м'язів з нем'язовими силами й рішення проблеми надмірності ступенів волі рухового апарата.*

Навіть для найпростішого руху - руху в суглобі з одним ступенем волі - потрібна погоджена робота двох м'язів - агоніста й антагоніста. У дійсності на кожний ступінь волі доводяться більше однієї пари м'язів.

У зв'язку із цим, а кожному руховому акті можна виділити основний м'яз (основний двигун - агоніст), допоміжні м'язи (сінергисти), антагоністи й стабілізатори (м'яза, які фіксують не суглоби, що беруть участь у русі). Антагоністи й стабілізатори часто функціонують у режимі розтягання під навантаженням, що відіграє роль плавного гальмування рухів і амортизації поштовхів.

Через надмірність ступенів волі рухового апарата кожне рухове завдання має практично нескінченну безліч рішень. Щоб виключити надлишкові ступені волі можна: 1) зафіксувати надлишкові ступені волі шляхом одночасної активації антагоністичних груп м'язів і 2) можна зв'язати руху в різних суглобах певними співвідношеннями, зменшивши в такий спосіб кількість незалежних змінних, з якими повинна мати справа ЦНС. Такі стійкі сполучення одночасних рухів у декількох суглобах, спрямованих на досягнення єдиної мети й називаються синергіями.

Рухові програми

Щоб реалізувати вищезгадану координацію рухів ЦНС потрібно не тільки вибрати необхідні м'язи, знати нем'язові сили й виробити відповідної синергії - потрібний цілісний попередній план (або програма) майбутнього руху.

Так, щоб взяти зі стола склянку води, ЦНС повинна мати відомості про положення склянки щодо тіла й про вихідне положення руки. Потрібно щоб кисть заздалегідь розкрилася на величину, що відповідає розміру склянки, щоб згиначі пальців стискали склянку із силою, що запобігає прослизання, щоб прикладена сила була достатньої для плавного підйому, але не викликала різкого підйому, щоб орієнтація склянки в кисті була строго вертикальною. Для цього й потрібна

рухова або центральна програма, як заготовлений набір базових рухових команд, а також набір готових коригувальних підпрограм, що забезпечують реалізацію руху з обліком поточних аферентних сигналів і інформації, що надходить від інших частин ЦНС.

Передбачається, що пам'ять містить узагальнені класи рухових програм, із числа яких відповідно до завдання вибирається потрібна. Програма модифікується стосовно до ситуації: однотипні рухи можуть виконуватися з більшою або меншою амплітудою, швидше або повільніше. Цікаво, що та сама програма може бути реалізована різними наборами м'язів (почерк зберігає характерні риси при листі правою й лівою рукою й навіть олівцем, затиснутим у зубах або прикріпленим до носка черевика).

Рухова програма може здійснюватися в розімкнутій системі керування – готові послідовності команд без корекції (швидкі «балістичні» рухи); частіше реалізується замкнута система керування зі зворотними зв'язками (є корекція у зв'язку з аферентацією про хід руху й звірення з його планом, але через малі швидкості при передачі аферентних і ефекторних сигналів – не ефективна). Третій, більше швидкісний варіант – керування по збурюванню, коли ЦНС реагує не на відхилення від плану руху, а на саме зовнішнє збурювання ще до того, як воно встигло викликати відхилення. Найефективніший варіант – керування з антиципацією, коли ЦНС здатна передбачити в руховій програмі поява збурювань ще до їхнього виникнення. Приклад - офіціант.

Вироблення рухових навичок

Удосконалювання рухової функції в онтогенезі відбувається як за рахунок триваючі в перші роки життя дозрівання вроджених механізмів координації рухів, так і в результаті навчання.

Координація нових незвичних рухів відрізняється від координації тих же рухів після навчання.

Спочатку навчання руху, ЦНС переборює надмірність ступенів волі опорно-рухового апарата, вплив сил ваги й інерції за допомогою додаткових м'язових напруг. М'язовий апарат жорстко фіксує суглоби, що не беруть участь у русі й активно гальмує інерції швидких рухів. Такий шлях енергетично не вигідний і стомлюючий. Руху, чинені в таких умовах напружені й неестетичні - рухи людини, що вперше вийшли на лід на ковзанах або сів на велосипед.

Н.А. Бернштейн показав, у міру навчання виробляється така структура рухового акту, при якій нем'язові сили включаються в його динаміку, стаючи складовою частиною рухової програми.

Вікові зміни у керуванні рухами від пренатального періоду до смерті.

Центральні апарати керування рухами

Керування рухами починається зі спинного мозку. На спінальному рівні протікають лише найпростіші координації.

Нервові механізми стовбура мозку істотно збагачують руховий репертуар, забезпечуючи правильну установку тіла в просторі за рахунок шийних і лабіринтових рефлексів і нормального розподілу м'язового тону.

Мозочок. Такі якості руху як плавність, точність і необхідна сила, реалізуються за участю мозочка шляхом регуляції тимчасових, швидкісних і просторових характеристик руху.

Півкулі мозку (кора й базальні ганглії) забезпечують найбільш тонкої координації рухів - рухові реакції, придбані в ході індивідуального життя.

Завдяки численним дослідженням різних класів рухів Н.А. Бернштейн (1947) сформулював подання про багаторівневу ієрархічну систему керування рухами. Принцип, на якому вона сформульована - це своєрідний складний поділ праці між її рівнями.

По Бернштейнові система керування рухами складається із чотирьох рівнів: А - рівень палеокінетичних регуляцій, він же рубро-спінальний рівень ЦНС; В- рівень синергій, він же таламо-палідарний рівень; С - рівень просторового поля, він же пірамидно-стріарний рівень; D - рівень дій (предметних дій, значенневих ланцюгів і т.п.), він же тім'яно-премоторний рівень.

Розглядаємо ретельно Рівень А, Рівень В, Рівень С та Рівень D.

Схема тіла й система внутрішнього уявлення

У цей час більшість фахівців згідно, що взаємодія організму із зовнішнім середовищем будується на основі моделі зовнішнього миру й моделі власного тіла, що будуються мозком.

Схема тіла - це продукт інтегрованої діяльності ЦНС, тому що проста аферентація від різних ланок кінцівок не дає цілісної картини, кожна кінцівка працює у своїй системі координат, аферентація не дає інформації про довжину ланок тіла, їхньої послідовності, кількості ступенів волі суглобів і т.п.

Висновок про наявність у ЦНС *моделі власного тіла* був уперше зроблений на основі клінічних спостережень *фантома ампутованих*, відомого із глибокої стародавності. Людина, що втратила кінцівку, протягом тривалого часу суб'єктивно продовжує відчувати її присутність. Мова йде не про рідкий феномен: фантом після ампутації спостерігається більш ніж в 90% випадків. Описано випадки фантома в дітей при вродженій відсутності кінцівки. Це означає, що щонайменше деякі елементи схеми тіла ставляться до вродженого.

Характерні риси ампутаційного фантома можуть спостерігатися й у здорових людей - експериментальна ішемізація при вимиканні зору (джгут або новокаїнова блокада) - здійснення руху виходячи з того, як рука представлена у внутрішній моделі, а не з її реального положення. Однак відчуття «зникнення» руки не виникає.

Іншим джерелом даних про схему тіла стали деякі форми церебральної патології, особливо поразки правої тім'яної частки, що приводить до виникнення стійких перекручувань подань про своє тіло й навколишній простір: ігнорування кінцівки або навіть половини тіла; сприйняття

стимулів, прикладених до однієї сторони тіла, як прикладених до іншої половини; ілюзорні рухи кінцівок; перекручування подань про форму, розміри й положення частин тіла; фантомні додаткові кінцівки.

Інтерес представляють дослідження т.зв. «змінених станів свідомості», що виникають у здорових людей під впливом галюциноген, гіпнозу, сенсорної депривації, у сні, при медитації, гіпервентиляції й т.д. Із усього різноманіття феноменів ЗСС виділяють групу етіологічно незалежних, тобто незалежних від природи агента, що викликав ЗСС. Третина із цих станів має безпосереднє відношення до схеми тіла й моториці: границя між тілом і оточенням була розмитою; опора представлялася хитною; кінцівки здавалися більше, ніж звичайно; тіло зникало; тіло представлялося плаваючою; оточення здавалося нереальним; «я» і оточення представлялися єдиним цілим; губилася можливість управляти рухами; частини тіла більше їм не належали.

На базі цих даних можна зробити висновок, що до функцій схеми тіла ставляться: формування подання про поділ тіла на тулуб і приєднані до нього голову й кінцівки; послідовність і довжина ланок кінцівок; число ступенів волі й обсяги рухів у суглобах; розташування м'язів і основних рецептивних полів. Без цієї схеми неможливий ні аналіз вступник від тіла чутливості, ні реалізація моторних програм.

Система внутрішнього уявлення власного тіла відрізняється від схеми тіла, тому що несе функції подання тіла в існуючій системі координат – реального простору й про самі особливості простору. Більшість наших рухів просторово орієнтовані - тобто, спрямовані на досягнення певної крапки в просторі. Просторово орієнтованої є й поза. *Експерименти, клініка.*

Висновки: завдяки еволюційно виробленій і схемі, що підкріплюється в моторній діяльності, тіла й системі внутрішнього подання тіла індивід має можливість локалізувати і правильно інтерпретувати пропріоцептивну інформацію, а також ефективно управляти своєю руховою активністю в навколишньому світі.

Обговорення. Психофізіологія танцю як унікальної людської діяльності.

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №4 **ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ ПАМ'ЯТІ**

У кожний момент часу тварини й людина переходять зі свого минулого до нового, раніше не випробуваному стану, і їхнє поведіння в сьогоднішній значною мірою визначається сукупністю накопиченого досвіду в минулому.

Цю безперестану зростаючу сукупність слідів від пройденого, визначальне поведіння в наступаючому сьогоднішньому, і називають пам'яттю.

Слід пам'яті, сформований у результаті закарбування ситуації й відношення до неї, називається *енграмою*.

Опис енграми може бути виконане по трьох параметрах: динаміці розвитку процесів, що приводять до становлення сліду; параметру стану енграми, що характеризує її готовність до відтворення; по устрою енграми, що характеризує механізми, які лежать в основі її створення.

Ці три різних аспекти опису енграми становлять основу трьох напрямків у вивченні пам'яті. Перше виходить із принципу тимчасової організації пам'яті й описує динаміку формування енграми в термінах короткочасного й довгострокового зберігання; друге, крім часового компонента створення енграми, оцінює ступінь її готовності до відтворення; третє аналізує нейронні й молекулярні механізми пам'яті.

Часова організація пам'яті

Часова організація сліду пам'яті має на увазі послідовність розвитку в часі якісно різних процесів, що приводять до фіксації досвіду.

Теорії часової організації пам'яті оперують поняттями консолідації й реверберації.

Консолідація - процес, що приводить до фізичного закріплення енграми. Реверберація - механізм консолідації, заснований на багаторазовому пробіганні нервових імпульсів по замкнених ланцюгах нейронів.

Тривалість консолідації – інтервал часу, необхідний для переходу сліду пам'яті з *короткочасного* зберігання, у якому він перебуває у вигляді реверберуючої імпульсної активності, у *довгострокове*, що забезпечує тривале існування енграми. Тобто, при консолідації відбувається зміна однієї форми існування енграми на іншу.

Основний спосіб дослідження тимчасової організації пам'яті – це штучний вплив на який-небудь із передбачуваних етапів становлення енграми за допомогою *методу експериментальної ретроградної амнезії*.

Як відомо, ретроградна амнезія – це стирання інформації, яка надійшла до амнезуючої події. На відміну від антероградної амнезії, яка полягає у неможливості фіксації інформації, яка надходить після амнезуючої події. Такими подіями можуть стати електрична дія (удар струмом, електрошок), механічне (контузія, струс мозку), хімічне (алкоголь) психологічне (сильний стрес, недосипання).

Дослідження показали, що по-перше, ефективність певного амнестичного впливу змінюється назад пропорційно інтервалу часу, що пройшов від моменту застосування даного агента (тобто тим сильніше стирається виучена інформація або навичка, чим ближче за часом до цього навчання був амнестичний вплив), і, по-друге, ефективність певного амнестичного впливу змінюється прямо пропорційно його силі (тобто чим сильніше амнестичний агент - тим сильніше стирається пам'ять).

Стадії фіксації пам'яті

У результаті досліджень методом експериментальної ретроградної амнезії були сформульовані кілька теорій пам'яті в рамках часового підходу.

Теорія про дві послідовно, що розвиваються слідах.

Ця теорія була сформульована Д.О. Хеббом (1949) і Р.В. Джерердом (1963).

Теорія одного сліду двох процесів.

Запропонована Дж. Л. Мак-Го й П.Е. Гоулдом (1976).

Теорія про три послідовні етапи фіксації енграми.

Було виявлено три речовини, що приводять до розвитку ретроградної амнезії, перше - через 5 хвилин послужив навчання, друге - через 15 хвилин і третє - через 30 хвилин. Автори зробили висновок про існування трьох стадій розвитку енграми. Два із цих хімічних амнестичних агентів не перешкодили формуванню сліду в довгостроковій пам'яті, але повністю блокували реалізацію поведінки в сьогоденні, заснованого на КП. (Гіббс, 1977 і Марко, 1994).

Висновки

1. На сьогоднішній день немає загальної погодженої теорії часової організації пам'яті.
2. Поняття про КП і ДП є загальним для всіх теорій, що опираються на концепцію тимчасової організації.
3. Відсутні об'єктивні критерії для визначення приналежності сліду до КП або ДП - на думку одних дослідників, у КП слід від декількох секунд до декількох годин, а в ДП - від декількох годин до декількох днів, після чого переходить у постійне зберігання. Згідно іншим - КП - кілька секунд, ДП - від декількох секунд до декількох років.
4. Взаємовідношення КП і ДП: КП необхідна для переходу сліду в ДП.
5. Уміст КП швидко вгасає (воно може бути зруйновано різними амнестичними агентами). Обсяг КП обмежений, а ДП постійна і її обсяг нескінченний.
6. Були отримані суперечливі дані про спонтанне відновлення енграми після дії амнестичних агентів і розвиток ретроградної амнезії для «старих», свідомо минулий період консолідації енграм. Це привело до інших підходів вивчення пам'яті.

Стан енграми

Теорії станів енграми розглядають не динаміку процесів, що приводять до формування сліду пам'яті, а її (енграми) готовність до відтворення

Спонтанне відновлення пам'яті

З 1950 м почали з'являтися дані про спонтанне відновлення пам'яті після дії амнестичного електрошока. Відновлення пам'яті було виявлено при застосуванні множинних електрошків: через 4

дні розвивалася ретроградна амнезія, але в наступних перевірках через 30, 60 і 90 днів було виявлено повне відновлення заучених навичок (наприклад, проходження Т-лабіринту у тварин).

Відновлення сліду пам'яті йде поступово - наприклад, що збільшуються ознаки відновлення навичок навчання можуть з'являтися через 3, 24 і 48 годин. Через 48 годин відбувається повне відновлення енграми.

Динаміка відновлення пам'яті може бути надзвичайно складної. Наприклад, при тестуваннях стану пам'яті через 24, 48 і 72 ч, і через 1,2,4 і 6 тижнів, відновлення енграми виявлене через 48 ч, і через 1 і 4 тижні, а через 24 і 72 ч і через 2 і 6 тижнів показана ретроградна амнезія.

Відновлення енграми дією другого електрошока

У ході подальших досліджень було виявлено, що фактором, що відновлює, є вдруге пред'явлена комбінація «покарання» (негативне підкріплення, що застосовувалося при навчанні) - «електрошок». ефект, Що Відновлює, зустрічається починаючи з наступного дня й може працювати до двох тижнів після розвитку ретроградної амнезії. Це дія вдруге пред'явленої комбінації неспецифічно стосовно виду амнестичного агента.

Відновлення пам'яті методом нагадування

Було виявлено, що відновлення пам'яті можливо при «нагадуванні», що полягає в тім, що перед тестуванням збереження навички твариною пред'являли електричне подразнення, сила якого значно менше сили «покарання», що застосовували при навчанні.

Дія «нагадування», що відновлює енграму, не залежить від інтервалу часу між тестуванням і пред'явленням «нагадування».

Показано, що обстановка, у якій тварина перебуває після експерименту, може виконувати роль нагадування.

Виявлено також, що «покарання» і «нагадування» можуть мати різну фізичну природу.

Таким чином, дослідники прийшли до висновку, що дія електрошока як амнестичного агента переводить енграму в латентний стан.

Відновлення пам'яті методом ознайомлення

Якщо перед навчанням тварина помістити в експериментальну камеру й дати можливість вільно пересуватися по ній, то після застосування амнестичного агента ретроградна амнезія не виникає. Це вплив на стійкість сліду пам'яті одержало назву ефекту «ознайомлення». Навіть при дуже близькому за часом після навчання включенні амнестичного агента (200 мс) попереднє ознайомлення запобігало ретроградній амнезії.

Висновок: експерименти з повторним електрошоком, нагадуванням і ознайомленням довели, що жоден з відомих у цей час амнестичних агентів не може повністю зруйнувати один раз сформований слід пам'яті, а причина ретроградної амнезії полягає в порушенні відтворення енграми.

Ретроградна амнезія для реактивованих слідів пам'яті

Виявлено, що після переходу пам'яті в довгострокове зберігання можна викликати ретроградну амнезію. У досвідах вивчали дія електрошок на навичку, сформована кілька днів назад. Перед застосуванням амнестичного агента вироблялася реактивація енграми за допомогою «нагадування» (слабке покарання або експозиція обстановки експерименту). Тестування показало розвиток ретроградної амнезії для «старого» сліду пам'яті.

Це привело до висновку, що для амнестичного впливи досяжні сліди пам'яті, що перебувають у момент застосування агента в активному стані, що характеризує готовність енграми до відтворення.

Основні положення теорії активної пам'яті

Ці дані привели до формулювання теорії активної пам'яті.

Її основні положення такі. Пам'ять виступає як єдина властивість, тобто не існує поділу на короткочасну й довгострокову. При навчанні фіксація пам'яті відбувається під час навчання. Динаміка научення відбиває й динаміку фіксації пам'яті. Енграма існує в активній формі, готової до реалізації в цей момент часу, і в пасивної - не готовій до безпосереднього відтворення.

Відтворення енграми, витягнутої з активної пам'яті, може блокуватися дією амнестичного агента. У цьому причина ретроградної амнезії. Ретроградна амнезія виникає тільки для енграм, що перебувають в активному стані в момент застосування амнестичного агента.

Активна пам'ять - це сукупність активних енграм. Про стан енграми можна судити тільки за результатами відтворення (тестування).

Активна енграма існує на рівні електричної активності нейронів (кільця реверберації). Електрошок змінює електричну активність нервових кліток, і відтворення енграми із цієї причини стає неможливим. Це доведено в досвідах на окремих нейронах - електрошок приводить до порушень процесів електрогенезу й втраті хімічної чутливості, що викликає порушення функції комунікації між нейронами.

Однак, зміни активності нейронів носять тимчасовий характер. Після відновлення нормальної електричної активності нейронів відбувається й відновлення пам'яті.

Організація активної пам'яті

Вся пам'ять розглядається як постійна й довгострокова. Деяка частина довгострокової пам'яті стає активної в необхідний ситуацією момент часу (нагадування-підказка або спрямоване пригадування). Інша її частина перебуває в латентному або неактивному стані й тому є недоступною для реалізації.

Пам'ять підсилюється й доповнюється протягом всього . життя

Висновок: концепція активної пам'яті вільна від умовного розподілу на короткочасні і довгострокову й тому може пояснювати феномени, які залишаються незрозумілими з погляду тимчасового підходу.

Те, що прийнято називати КП, є активною частиною пам'яті, у якій у певних ситуаціях домінує знову придбаний досвід. Саме тому закони, сформульовані для КП залишаються справедливими, тому що вони характеризують нову частину активної пам'яті.

Обговорення питань.

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №5 *УСТРІЙ ЕНГРАМИ*

Досвіди з локальними електричними подразненнями мозку після зробленого навчання показали, що різні ділянки уразливі для порушення пам'яті через різний час. Тобто, слід пам'яті реалізується через різний час різними нейронами. Виходить як би плавання енграми по структурах мозку або по ділянках однієї структури.

Дослідження, виконані з використанням електрошків, показують складну динаміку плавання активної енграми по структурах мозку. Було висунуте припущення про існування спеціальних нейронних систем, що забезпечують КП і ДП (якщо використати часову термінологію організації пам'яті). Для ідентифікації таких нейронних систем були використані локальні подразнення електричними струмами. У підсумку було виявлено, що подразнення гіпокампу, мигдалини, хвостатого ядра перериває ДП, подразнення хвостатого ядра - і ДП і КП, подразнення ретикулярної формації перериває формування КП. Досвіди з охолодженням або видаленням різних ділянок мозку показали важливість для збереження КП цілісності префронтального неокортексу, хвостатого ядра й інших базальних ядер, гіпокампу, септуму, ядер таламуса, скроневої кори, ретикулярної формації.

Всі ці дані привели до висновку, що значення для збереження сліду пам'яті тих самих структур мозку змінюється із часом.

Таким чином, те, що слід пам'яті не має певної локалізації, а зчитується з нейронів різних структур залежно від обставин, указує на *принцип розподіленості енграми як основу організації пам'яті*. Передбачається, що зміна топографії системи, що забезпечує відтворення певної енграми, пов'язане з досягненням максимуму активності іншими енграмами.

При вивченні нейронної організації пам'яті, тобто особливостей реагування на навчання окремих нейронів (на ізольованих нейронах виноградного равлика) було виявлено, що запам'ятовування по різному здійснюється різними нейронами: є нейрони, що навчаються швидко (після декількох сполучень умовного й безумовного стимулів через 5 минут) і є нейрони, що

навчаються поступово, повільно (через 40 минут починають проявляти ознаки навчання, хоча кількість пред'явлень стимулів 15-20 однаково для обох типів нейронів).

Нейронів, що навчаються швидко виявилось 20%, а тих, що навчаються відстрочено 80%. Це якість нейрона є його індивідуальною характеристикою відносно даного виду навчання. Час збереження сліду також по-різному - нейрони першого типу зберігають його менший час, чим нейрони другого типу. Кожне нове повторення навчання продовжує час життя сліду пам'яті в групі перших нейронів на менший час, у групі других нейронів - на більше. Досягнення максимальної активності відтворення енграми й тривалість цієї максимальної активності теж розрізняється у двох типів нейронів.

Такі характеристики нейронів лежать в основі розподіленості енграми по популяції кліток, що забезпечують конкретну форму поведження. Відтворення сліду пам'яті через різний час після навчання відбувається з різних нейронів, що відрізняються тимчасовими характеристиками досягнення максимальної активності.

Процедурна й декларативна пам'ять

Останнім часом стало здобувати все більше значення подання про множинність систем пам'яті (сенсорна, моторна, емоційна тощо). Це подання сформувалося на базі даних, отриманих при дослідженні хворих з різними поразками мозку, а також у досвідах на здорових випробуваних, виконаних з використанням реєстрації викликаних потенціалів.

Ці системи пам'яті мають різні оперативні характеристики, беруть участь у придбанні знань різного роду й здійснюються різними мозковими структурами. Переробка принаймні двох видів інформації ведеться в мозку роздільно й кожний із цих двох видів зберігається також окремо - це процедурна й декларативна пам'ять.

Процедурна пам'ять – це знання того, як потрібно діяти. Процедурна пам'ять, імовірно, розвивається в ході еволюції раніше, ніж декларативна. Звикання й формування умовних рефлексів - це приклади придбання процедурної пам'яті. Процедурна пам'ять заснована на біохімічних і біофізичних змінах, що відбуваються тільки в тих нервових мережах, які безпосередньо беруть участь у засвоєних діях.

Декларативна пам'ять забезпечує ясний і доступний звіт про минулий індивідуальний досвід. На відміну від автоматизованої процедурної пам'яті, вона є свідомою. Це пам'ять на події й факти, що включає запам'ятовування слів, осіб і т.п. Зміст декларативної пам'яті може бути декларовано.

У той час, як декларативна пам'ять залежить від специфічних вищезгаданих (розглядаємо їх) мозкових систем, процедурна пам'ять залежить від безлічі структур мозку, тобто має неспецифічний характер.

Молекулярні механізми пам'яті

Традиційно як основна зміна при формуванні пам'яті розглядають модифікацію синаптичних зв'язків між нейронами.

На сьогодні доведено, що в основі довгостроково, що зберігаються слідів, пам'яті лежать довгострокові зміни хемореактивних властивостей мембрани нейронів. Це один з реальних механізмів збереження енграм.

Мембрана розглядається як подвійний посередник у передачі інформації: стан мембрани визначає чутливість до стимулу, а перебудова мембрани після одержання сигналу визначає силу, специфічність і адекватність відповіді. Виняткова роль мембран у зберіганні інформації пов'язана з їхньою здатністю до зміни структури ліпідного подвійного шару й білків.

Крім того, інтереси сучасних дослідників спрямовані не тільки на синапси, але й на внутрішньоклітинні процеси. Метаболічні процеси в нервових клітках забезпечують звикання, асоціативне навчання. Тонкі внутрішньоклітинні механізми навчання виявилися пов'язані з особливою роллю іонів кальцію. Уважається, що кальцій здійснює взаємозв'язок між метаболізмом нейрона і його мембраною, змінюючи клітинну провідність.

Внутрішньо-клітинні процеси формування енграм: роль ДНК, РНК, білка CREB.

Дискретність мнемічних процесів

Букви алфавіту, атоми й молекули - все це кодові позначення найважливіших сутностей.

Першим було відкриття ієрогліфів і абетки. За допомогою невеликої кількості букв (напр, кирилиця -33) плюс невелика кількість цифр і знаків, виявилось можливою передача й зберігання всього накопиченого цивілізацією досвіду.

Потім було відкриття атомної структури речовини, завдяки чому стало можливим розшифровувати коди природи.

Далі було відкриття молекулярних кодів генетичної пам'яті - це всього чотири букви - чотири нуклеотида й ледве більше двох десятки складів - амінокислот, у результаті чого утворюється нескінченна кількість довгих кодових генетичних слів.

Далі розглядаємо питання:

- пояснення емпіричних закономірностей пам'яті, сприйняття, мови, уваги за допомогою констант Ливанова й Бергера;

- нейронні коди пам'яті.

Обговорення – стаття Джо Цинь щодо відкриття ієрархічного коду пам'яті.

У поведінці людини важливу роль грає її спонукальний бік, який за допомогою потреб і мотивації активізує та енергетизує поведінку, призводить до його цілеспрямованості. Відображенням успішності цієї активності є емоції, які тим самим тісно пов'язані з потребами і мотивами. Цьому у психофізіології часто говорять про мотиваційно-емоційну систему мозку та психіки.

Обговорення різних значень терміну «мотивація» у психології та психофізіології.

Послідовні фази розвитку мотивації:

- 1) виявлення потреби, формування мотиваційного стану і виникнення спонуки до дії;
- 2) запуск та реалізація поведінки із задоволення потреб, яка включає пошук цілей, взаємодію з ціллю і отримання інформації про задоволення потреб.

Психофізіологічні процеси, якими завжди супроводжується мотивація: підвищення тону симпатичної/парасимпатичної НС, активація аферентних систем, зростання пошукової активності, зміни в ЕЕГ, актуалізація пам'яті, активація/деактивація моторної системи, виникнення суб'єктивних переживань.

Розкриття всіх цих психофізіологічних процесів – коли активується симпатична, а коли – парасимпатична система, коли дезактивується моторика, чому саме ці процеси утягуються у мотиваційний процес, що відбувається з ЕЕГ тощо. Приклади.

Яку емоційну забарвленість здебільшого мають мотиваційні стани, які стани мають позитивну, які – негативну забарвленість.

Мотиваційний стан гарно описується **законом домінанти** А.А. Ухтомського, 1925. Пояснення відношення закону домінанти до розуміння мотиваційних станів.

Структури мозку, що задіяні у мотиваційних станах: гіпоталамус, ретикулярна формація, ядра довгастого мозку, гіпокамп, мигдалини, кора. В залежності від специфіки того мотиваційного стану, який розвивається, порядок і види задіяних структур будуть різні.

Приклад зі страхом. Центральною ланкою мотиваційної системи є гіпоталамус, який запускає нервово-гуморальну модуляцію організму. Два шляхи реакції на страх – швидкий і короткий, та довгий, але більш коректний (обговорюється слайд).

Крім мотиваційно-емоційного стану страху, що пов'язаний з системою боротьби та втечі, Дж. Грей виділив ще дві основні функціональні системи: поведінкового гальмування та поведінки, яка наближує (приваблює) – див. табл.

Мотиваційні системи, які визначають тип поведінки	Емоції	Структури мозку	Біологічно активні речовини
Система поведінкового гальмування	Тривожність, депресія	Септум (перегородка), парагіпокампова	Кортизол, АКТГ (адренкортикотропний

		звивина, субікулярна ділянка (підвалина гіпокамп), гіпокамп	гормон), ендорфіни
Система боротьби-втечі	Лють, гнів, страх	Мигдалина, медіальний гіпоталамус, базальні ганглії	Адреналін, норадреналін, тестостерон
Система поведінки, що наближує	Безтурботність, інтерес, впевненість, радість	Базальні ганглії (розташовані в товщі білої речовини), чорна субстанція (середній мозок), ядра таламусу, моторна, сенсорна, префронтальна кора	Дофамін, серотонин, ендорфіни, тестостерон

Організми людини та вищих тварин можуть розрізнятися за домінуванням однієї з трьох вищезгаданих систем: домінування септо-гіпокампальної системи визначає тривожно-депресивний тип особистості; домінування амігдало-гіпоталамічного комплексу призводить до проявлення агресивно-захисного типа особистості; виразність активності системи наближаючої поведінки визначає спокійний щасливо-доброчливий характер.

Закон оптимуму мотивації, його варіанти

Експерименти з сенсорною деривацією та гіперстимуляцією. Закони Ліндслея, Фрімена та Йеркса-Додсона: ефективність діяльності найбільше висока при середній мотивації. Уточнення Г.Айзенка щодо обумовленості психотипів людей та тварин «екстраверсія-інтроверсія» різним рівнем внутрішньо мозкової стимуляції, яка веде до не достатку або надлишку активації – пояснення, приклади.

Види емоційних явищ

Серед емоційних явищ розрізняють загальний емоційний фон і емоційне реагування. Емоційне реагування включає афекти, відчуття і власно емоції, серед яких називають: гнів, зневагу, відразу, інтерес, радість, здивування, сором, провину, страх, сум, відчай, дістрес та інші. Емоції частіше за все класифікують за знаком (+-) і силою, але є і такі, що погано описуються цими критеріями якості емоцій, зокрема, провина, гордість, здивування, які сильніше прив'язані до відповідних ситуацій їх виникнення.

Емоційні структури мозку об'єднуються назвою «лімбічної системи»

Спочатку про існування особливої констеляції емоціогенних структур мозку припустив у 1937 р. американський невропатолог Дж. Папес, який описав анатомічне коло з гіпокамп, склепіння, мамілярних тіл, переднього ядра таламуса, поясної звивини. Воно отримало назву

«кола Папеса» і лягло в основу подальших уявлень. У 1952 р. інший американський дослідник П. Мак-Лін увів термін «лімбічна система» - комплекс функційно пов'язаних фізіогенетично давніх глибинних структур головного мозку, які задіяні в регуляції вегетативно-вісцеральних функцій, виникненні суб'єктивних переживань і поведінкових реакцій організму у відповідь на значущі стимули. Оно получило название «круга Папеса» и легло в основу дальнейших представлений. До лімбічної системи окрім кола Папеса відносять: деякі ядра гіпоталамуса, мигдалини, нюхові цибулини, нюховий пагорок, парогипокампову звивину, септальні ядра, неспецифічні ядра таламусу і ретикулярну формацію (РФ) середнього мозку.

Таким чином, лімбічна система розташована у вигляді внутрішнього кола уздовж краю неокортексу. Вона контактує з новою корою в області лобної та скроневої часток мозку.

Міжпівкульова асиметрія кори мозку і емоції

Роль кори в емоціональності людини було вперше доведена самим життям – це неймовірний випадок з американцем Фінеасом Гейджем (1848 р.). Розглядаємо цей випадок і його наслідки.

Інтенсивність емоцій. Інтенсивність емоційного напруження без відношення до його знаку пов'язують з активністю тім'яно-скроневої ділянок кори правої півкулі. Саме від неї залежить вихід емоційної напруги на вегетативні функції, проявляючись у зсувах шкірно-гальванічного рефлексу, частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску, секреції АКТГ (адренкортикотропний гормон), гормонів стресу тощо.

Більш емоційною є права півкуля, що доведено в експериментах з розпізнаванням емоцій виразах облич та в голосі. Якщо фотографії людей пред'являлись досліджуваним у ліве поле зору (що відповідає роботі правої півкулі), а записи голосів пред'являлись ізольовано у ліве вухо, то досліджувані краще диференціювали емоції на обличчях і в голосі (сміх, плач), ніж якщо ці стимули пред'являлись у праве поле зору та в праве вухо, тобто у ліву півкулю.

Однобічне пошкодження правої скроневої ділянки мозку людини достатньо для порушення розпізнавання ним емоційної експресії партнерів зі спілкування.

Під час правильного впізнання виразів радості, суму або емоційно-нейтральних облич послідовно активується кора правої півкулі, потім – лівої. Під час помилкових впізнань активація лівої півкулі опереджає активацію правої.

Великий вклад у вивчення експресії облич, яка в першу чергу відбиває наші емоції, зробив американський психолог Пол Екман, який склав докладний атлас для шістьох базових емоцій – фото еталонів емоційних облич. Він виявив 24 варіанта емоційних реакцій окремих м'язів обличчя і 20 варіантів реакцій груп м'язів обличчя. Розглядаємо приклади.

Його колега Гарольд Закайм провів цікавий експеримент, для чого розрізав вздовж вертикальної вісі багато фотографій з архива Екмана, надрукував дзеркальні відображення і потім

«інформаційної системи» (фронтальна кора та гіпокамп) і «мотиваційної системи» (мигдалини та гіпоталамус) лежать в основі параметру екстраверсії-інтроверсії. Якщо домінує фронтальна кора+гіпокамп (інформаційна система) – спостерігається **екстраверсія**, суб'єкт орієнтований на зовнішній світ і реагує та поточні події; домінують мигдалини+гіпоталамус (мотиваційна система) – спостерігається **інтроверсія**, стійкість внутрішніх мотивів та їх слабка залежність від зовнішніх впливів.

Співвідношення систем «фронтальна кора-гіпоталамус» та «гіпокамп-мигдалини» визначає інший параметр індивідуальних особливостей поведінки: емоційну стабільність або нейротизм. А саме, якщо домінують «фронтальна кора+гіпоталамус» - особистість **емоційно стабільна**, якщо домінують «гіпокамп+мигдалини» - особистість характеризується **нейротизмом**.

Роль елементів лімбічної системи у формуванні темпераментів (Теорія темпераменту і характеру П.В. Сімонова – теорія 4-х структур)

Перевага активності лобної кори і гіпоталамуса визначає спрямованість особистості на задоволення стійкої домінуючої потреби, що характерно для **холеричного темпераменту** – сильного збуджуваного типу. Інтереси холерика стійкі, він наполегливий у досягненні мети.

Функціональна перевага системи гіпокампа і мигдалин означає готовність реагувати на широке коло об'єктів, включаючи малозначущі. Якщо домінуючий мотив виділити складно, то поведінка суб'єкта буде нерішучою, часто спрямованою на нескінченний аналіз малозначущих подій. Ці властивості характерні для слабкої нервової системи **меланхоліка**.

Перевага активності системи гіпоталамуса та гіпокампа створює умови для сполучення домінуючої потреби з генералізованою реакцією на сигнали малоімовірних подій. Така картина активності характерна для сильного врівноваженого типу нервової діяльності **сангвініка**.

Домінування системи мигдалини і лобної кори визначає гарно збалансовані потреби без чіткого виділення однієї з них. Суб'єкт ігнорує багато подій і реагує лише на високо значущі стимули. Така поведінка характерна для сильного врівноваженого та інертного типу нервової діяльності **флегматика**.

Для діагностики темпераментів на тваринах були використані дві поведінкові моделі: 1) віддання переваги високоімовірним і малоцінним підкріпленням (що властиве холерикам і флегматикам) і малоімовірним, але високоцінним підкріпленням (що властиво сангвінікам і меланхолікам); 2) реакція на подразнюючі стимули – крик партнера (екстраверти більш чутливі, ніж інтроверти).

Далі розглядаємо експерименти на собаках, щурах з різними підкріпленнями, експерименти з пошкодженням, активацією або деактивацією цих структур мозку та реакції на підкріплення, експерименти з заспокійливими фармакологічними засобами та поведінкові реакції лабораторних тварин.

П.В. Сімонов узагальнив ці відомості у відомій блок-схемі (див. презентацію) і назвав це теорією чотирьох мозкових структур.

Функції емоцій

Відображувальна або оціночна функція емоцій (розкриття механізму)

Регулююча (перемикальна) функція емоцій (розкриття значення)

Підкріплювальна функція емоцій (смысл функції)

Компенсаторна адаптивна або підготовча функція емоцій (пояснення ролі)

Комунікативна функція емоцій (вивчення механізму).

Обговорення питань. Приклад – тест Л. Сонді.

ЛЕКЦІЯ ПО ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №7 ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ СВІДОМОСТІ

Свідомість являє собою одне із самих складних і в той же час загадкових проявів діяльності мозку.

Немає єдиного розуміння цього явища. У першому (більше елементарному) змісті - це просте пильнування з можливістю контакту із зовнішнім миром і адекватною реакцією на події, що відбуваються, тобто те, що втрачається під час сну й порушується при деяких хворобах.

У науковій літературі по філософії й психології під свідомістю розуміється вищий прояв психіки, пов'язане з абстракцією, відділенням себе від навколишнього середовища й соціальних контактів з іншими людьми.

Більше важливі, однак, не розходження, а те, що поєднує ці два значення слова «свідомість». В обох випадках мова йде про світ суб'єктивних, тобто пережитих усередині себе відчуттів, думок і почуттів, які утворюють духовний мир людини, його внутрішнє життя.

На сьогодні в СНД найпоширенішими є три концепції психофізіологічного пояснення явища свідомості: концепції «світлої плями» («прожектора»), інформаційного синтезу й зв'язку свідомості з мовою.

«Світла пляма»

У пошуках відповіді на питання, які нервові процеси відбуваються в мозку, коли ми говоримо, що усвідомимо себе, І.П. Павлов припустив, що свідомість представлена діяльністю ділянки кори, що перебуває в стані оптимальної збудливості, більших півкуль, де легко утворюються умовні рефлекси й диференцировки. Інші ділянки, де відбувається переважно підтримка вже утворених рефлексів, пов'язані з тим, що називається несвідомою діяльністю. Свої думки Павлов виразив в образній формі: «Якби можна було бачити крізь черепну коробку і якби місце з

оптимальною збудливістю світилося, то ми побачили б на думаючій свідомій людині, як по його більших півкулях пересувається постійно змінюється у формі й величині вигадливо мінливих обрисів світла пляма». (1951)

Дивно, що це висловлення Павлова пророчо підтверджується й тепер за допомогою новітніх методів «зображення живого мозку» (КТ, ПЕТ, ЯМРІ) можна бачити щось подібне, про що говорив Павлов.

Ця концепція одержала свій розвиток в «теорії прожектора» Ф. Кріка (1984). Дія «променя прожектора» пов'язане з особливою формою уваги й гамма-коливаннями. Потік сенсорної інформації надходить у кору через ядра таламуса.

Повторний вхід порушення й інформаційний синтез

Описана концепція «світлої плями» виходить із того, що усвідомлення визначається деяким рівнем збудливості мозкових структур. Однак назріло припущення, що такого пояснення недостатньо й у дійсності виникнення психічного пов'язане з деяким принципом в організації процесів мозку, що припускає їхнє певне ускладнення.

Одна із сучасних гіпотез такого роду - це подання про повернення порушення в місця первинних проєкцій і виникаючому на цій основі зіставленні й синтезі той, що малася раніше й нової інформації, що надійшла, (уперше висунута Іваніцким в 1976 м у СРСР). У закордонній психології вважається, що цю теорію розробив нобелівський лауреат Дж. Едельман (1981).

Мозкова основа відчуттів (див. Рис. Про інформаційний синтез)

Психологам з 1920-х рр. відомо, що відчуття виникає приблизно після 100 мс від моменту пред'явлення стимулу. Було поставлене завдання зрозуміти, що відбувається за цей час і якої стадії мозкових процесів відповідає виникнення суб'єктивного образу. За допомогою психофізіологічного експерименту був виявлений механізм, в основі якого лежав кільцевий рух нервових імпульсів з «центральною станцією» у проєкційній корі. Спочатку порушення надходило від проєкційної до асоціативної кори. Потім нервові імпульси приходили до лімбико-гіпокампулярного комплексу (тісно пов'язаному із процесами спогаду й дізнання) і підкірковим центрам емоцій і мотивацій. До цієї стадії поступальний рух порушення від рецептивних зон до виконавчих центрів повністю укладалося в схему рефлексу. Однак процес на цьому не закінчувався: він включав ще повернення порушення в кору, включаючи і її проєкційні відділи. Завдяки поверненню порушення нервові імпульси, що приходять із мотиваційних центрів, накладалися в нейронах проєкційної кори на сліди сенсорного порушення. На цьому етапі в процес включалася й лобова кора, що проявлялося в синхронізації малюнка ВП в інтервалі від 100 до 200 мс послу стимулу. Це було пояснено тим, що відбувався синтез на коркових нейронах двох видів інформації: наявної інформації про фізичні характеристики стимулу й відомостей, що витягаються з пам'яті, про його значимість.

Саме цікаве, що процес синхронізації цих хвиль ВП (у проєкційній і асоціативній корі) корелював згодом появи відчуття, обмірюваним раніше в психологічних експериментах. Це доводило, що синтез двох видів інформації - наявної й витягнутої з пам'яті - і становить механізм, що лежить в основі відчуття як феномена вже не фізіологічного, а психічного рівня.

Інакше кажучи, був зроблений крок до подолання бар'єра між двома рівнями організації мозкових процесів, один із яких не супроводжується, а іншої супроводжується суб'єктивними переживаннями. Відповідно до запропонованої концепції, послідовне надходження інформації від рецепторів приводить до повторного руху порушенню по зазначеному кільцю, забезпечуючи постійне зіставлення сигналів, що приходять із зовнішнього й внутрішнього середовища, що й становить психічний моніторинг змін, що відбуваються.

Цей процес здійснюється з періодом квантування 100-180 мс, що порівняно із часом, зазначеним у теорії прожектора як час оптимального порушення ділянки кори, і складової виходячи із психологічних експериментом мінімальну тривалість відчуттів.

Наведені дані стосувалися походження одного з найбільш простих психічних явищ - відчуттів. Наскільки ці закономірності універсальні й чи може бути принцип інформаційного синтезу бути розповсюджений і на більше складні психічні явища, наприклад, на процес мислення?

Механізми мислення (див. малюнок про фокуси взаємодії у презентації)

Щоб перевірити попередню гіпотезу на процесі вже мислення, а не відчуття, було поставлене завдання вивчити структуру коркових зв'язків при здійсненні різних розумових операцій. При цьому дослідники виходили з фундаментальної закономірності, відкритої Лівановим, про те, що зв'язок між нервовими структурами виникає на основі зрівняння ритмів їхньої діяльності.

Експеримент: випробуванним давалися завдання на образне (визначення емоцій на особі), просторове (порівняння геометричних фігур) і абстрактно-вербальне мислення (рішення анаграм). Паралельно вироблялося методом ЕЕГ-картування мозку.

Було встановлено, що простий і досить симетричний малюнок зв'язків, характерний для стану спокою, при розумовій роботі змінювався. Зв'язки починали сходитися до певних областей кори, утворюючи як би вузли або центри зв'язків, названі *фокусами взаємодії*. При образному мисленні фокуси локалізувалися переважно в тім'яно-скроневиx областях, а при абстрактно-вербальному мисленні - у лобових відділах кори. Просторові завдання, що включали елементи обох видів мислення, характеризувалися утворенням фокусів спочатку в задніх, потім у передніх відділах кори.

Слід зазначити, що знаходження рішення при всіх типах завдань, навіть якщо мовна відповідь не був потрібний, супроводжувалося включенням вербальної лівої скроневої зони. (До

речі, якщо відповідні зони активізуються навпаки або не активізується ліва скронева частка, то знайдене рішення виявлялося неправильним).

Узагальнюючи ці дані можна сказати, що важливою ознакою організації коркових зв'язків при мисленні є їхня конвергенція до певних центрів - фокусам взаємодії. Кожна зі зв'язків приносить до центра з певної області кори або підкіркових утворень свою інформацію. У фокусі ця інформація може бути зіставлена або перекомбінована. Тобто основну функцію фокуса становить інформаційний синтез, тобто процес, подібний з тим, що спостерігається в проекційній корі при виникненні відчуттів.

Основне розходження в тім, що тут місце сенсорного сигналу займає інформація, що зберігається в оперативній пам'яті (наприклад, про умови завдання), а провідна роль у процесі інформаційного синтезу належить не проекційної, а асоціативній корі. У фокусі оперативна інформація зіставляється з даними з довгострокової пам'яті й з мотиваційних центрів.

Модель кільця тут також працює, тільки не одного кільця, а групи кілець із крапкою перетинання у фокусі й із синхронізованими з ними іншими ділянками кори й підкіркових утворень.

Тобто сприйняття й мислення пояснюється в даній концепції єдиним принципом інформаційного синтезу як мозкової основи виникнення нової якості у вигляді суб'єктивних переживань.

Свідомість, спілкування, мова

Концепція комунікативної природи свідомості була вперше висунута П.В. Симоновим (1981). Пізніше подібні думки були висловлені й інші автори. По визначенню Симонова, свідомість являє собою знання, що в абстрактній формі може бути передано іншим людям (спільне знання). Однак, оскільки внутрішній мир людини схований від зовнішнього спостерігача, передача відомостей від однієї людини до іншої здійснюється лише шляхом абстракції - у формі знаків. Тобто виникає мова як вища форма психічного, властива тільки людям.

Безпосередній зв'язок свідомості з мовою показаний у дослідженнях на людях, що перебувають у стані коми. У цьому випадку мовний контакт із хворим, що як відомо клініцистам, є важливою ознакою повернення свідомості, збігається з утворенням синхронізованих зв'язків між електричною активністю гностичних (тім'яно-скроневих) і моторно-мовних (нижнелобних відділів лівої півкулі). Е.А. Констандов вважає передачу сигналів на моторні мовні центри вирішальною умовою переходу від несвідомих до усвідомлюваних форм сприйняття зовнішніх сигналів.

Особлива роль лівої, мовної півкулі в механізмах свідомості була показана й експериментах на хворих з перерізанням мозолистого тіла.

Людина не втрачала здатності вирішувати просторові завдання, передані на праву півкулю, але він не міг пояснити своїх дій, сказати, що й чому він зробив, що говорить про порушення можливості самозвіту як важливої властивості свідомості.

Про участь мовних зон кори в процесах усвідомлення свідчить і такий експеримент. Коли реєструвалися магнітні поля мозку при розгляданні суб'єктом картинок різного змісту, навіть якщо зображені об'єкти називати не впливало, реакція однаково переходила у вербальні зони лівої півкулі.

Однак, не тільки мовні центри, але й вся лобова кора грає найважливіші функції в роботі свідомості: лобові відділи пов'язані з абстрактним мисленням, крім того, медіальні відділи лобових часток мають відношення до здатності людини вишиковувати й зберігати в пам'яті події як що послідовно розгортаються в часі. На цій основі виникає здатність до прогнозу й планування, що також є однією із властивостей свідомості.

Серед закордонних теорій свідомості на сьогоднішній день найбільш відомі (крім теорії прожектора Лементу) Голографічна теорія свідомості К.Прібрама (1975), Модель окремих взаємодій і свідомого досвіду Шактера (DICE - Dissociable Interactions and Conscious Experience), теорія загального робочого простору Б. Баарса (1983), еволюційно-психологічна теорія Д.Деннета.

Функції свідомості

Питання про функціональний зміст суб'єктивних переживань, їхньої ролі в поведженні - одна з найважливіших проблем науки про мозок.

1. Являючи собою результат синтезу інформації, психічні феномени містять інтегровану оцінку ситуації, сприяючи тим найефективнішому знаходженню поведінкової відповіді.
2. Кодування внутрішніх переживань абстрактними символами робить доступним внутрішній мир всім людям, створюючи простір, відкритий для спілкування й передачі знань. Завдяки цьому кожне нове покоління живе не як попереднє, що становить різкий контраст із життям тварин, спосіб життя яких не міняється тисячоріччями.
3. Психічні феномени є факторами волі, що робить можливим творчість. Людина може усвідомити ряд можливих рішень і вибрати те, що вважає в цьому випадку оптимальним. Він може допустити, що його думка може бути помилковим, суб'єктивним і врахувати це у своїй діяльності. Він розуміє свою упередженість і саме тому може розробити способи для її контролю.

Висновок: У принципі всі концепції свідомості не суперечать, а доповнюють один одного на шляху до подальшого розуміння фізіологічної організації свідомості, що поки ще повністю не

розкрита. Як сказав Емерсон М. Пухнув у роботі «Біологічне походження людських цінностей»(1977): **«Якби людський мозок був настільки простим, щоб ми могли б його зрозуміти, то й ми самі були б такими простими, що не змогли б зробити це».**

Обговорення питань.

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ № 8 **ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ НЕСВІДОМОГО**

У психології давно існувала суперечка про те, чи треба в людини все психічне ототожнювати зі свідомим досвідом або необхідно припустити існування несвідомих психічних явищ. Свідомість, як писав Виготський (1982), характеризується перервами й нерідко відсутністю видимих зв'язків між окремими його елементами. Поняття несвідомого, заповнюючи пробіли між свідомими явищами, дозволяє вивчати всі психічні функції в людини аж до самих вищих її форм із позицій детермінізму. Таким чином, несвідоме - це гносеологічно необхідна категорія. Виходячи із цього положення (а воно підтверджується численними психологічними й психофізіологічними дослідженнями), варто вважати, що несвідоме - це така ж психічна реальність, як і свідоме психічне життя.

У сучасній психофізіології все більше визнання одержує термін «неусвідомлюване». Він позначає ряд неоднорідних явищ. До них варто віднести феномен, позначуваний як предсвідоме, - це змісту щиросердечного життя, які в цей момент неусвідомлювані, тому що перебувають поза сферою виборчої уваги, але можуть легко стати усвідомлюваними при перемиканні на них уваги.

Широке коло психічних явищ у людини в нормі й патології пов'язаний з неусвідомлюваним як підпороговим (стосовно свідомості) сприйняттям емоційно або мотиваційно значимих, але фізично слабких зовнішніх сигналів, які не досягають свідомості й не усвідомлюються суб'єктом, однак викликають вегетативні, біоелектричні й емоційні реакції й можуть впливати на процеси вищої нервової діяльності.

Ще одна з форм неусвідомлюваного - це когнітивна установка, тобто стан готовності суб'єкта до певної активності, що формується на неусвідомлюваному рівні при наявності актуальної потреби в суб'єкта й об'єктивної ситуації її задоволення. Установка як би заздалегідь організує в конкретній ситуації спрямованість суб'єкта на певну активність, готовність до тої або іншої форми реагування й стратегію рішення завдання.

Крім того, в організації на неусвідомлюваному рівні довільних рухів істотну регулюючу й координуючу роль грає установка, або як її називають у психології керування рухами «схема тіла й система внутрішнього подання».

Індикатори усвідомлюваного й неусвідомлюваного сприйняття

Проблема експериментального вивчення неусвідомлюваного сприйняття зводиться до спроб виявити граничну різницю між двома індикаторами: один з них - показник усвідомлення стимулу; іншої - показник підпорогового (стосовно усвідомлення) ефекту цього стимулу. Різниця в граничній величині цих двох індикаторів становить область несвідомого, у межах якої зовнішній стимул може викликати вегетативні й біоелектричні реакції, а також впливати на поведінкові й психічні функції людини.

Перше експериментальне вивчення зони неусвідомлюваного було здійснено Г.В. Гершуні (1977) шляхом обчислення кількісних відношень між силою звукових або електрошкірних подразнень, які відчуються суб'єктом і викликають різні орієнтовні реакції (розширення зіниці, КГР, реакція депресії альфа-ритму й дихальна реакція). Неусвідомлювана зона, у межах якої звукові стимули, що не відчуються, викликають біоелектричні або вегетативні реакції була особливо чітко вираженої при патології головного мозку, що приводить до астенії й зниження збудливості сенсорної системи. Наприклад, у хворих з повітряною контузією Головного мозку КГР викликала звуками на 30-40 Дб нижче порога чутності.

У подібних дослідженнях найбільші труднощі пов'язані з індикаторами усвідомлення, тому що вони залежать від критеріїв, які суб'єкт використовує при ухваленні рішення про наявність стимулу. Тут багато залежить від інструкції експериментатора, умов досвіду, наявності або відсутності позитивного підкріплення «влучення в мету» і негативного підкріплення «фіктивної тривоги», відношенням випробуваного до експерименту, його характером - «ліберали» і «консерватори».

Для впевненої констатації в експериментальних умовах факту неусвідомлюваного сприйняття обов'язкове дотримання наступних трьох правил: 1) параметри стимулу повинні бути значно нижче порога впізнання; 2) протягом усього дослідження, у багаторазово повторюваних пробах стимул жодного разу не повинен усвідомлюватися; 3) необхідно виявити не тільки кількісні, але і якісні розходження між реєструємими фізіологічними реакціями не усвідомлювані й неусвідомлювані стимули.

Семантичне диференціювання неусвідомлюваних стимулів

Уперше в експерименті феномен неусвідомлюваного сприйняття словесних стимулів був відтворений групою психологів New Look (1949).

У здорових людей поріг усвідомлення емоційно неприємних (табу) слів при їх тахістоскопічному пред'явленні був явно підвищений у порівнянні з нейтральними словами. При цьому табу-слова викликали КГР при таких коротких експозиціях, коли випробувані ще не могли правильно назвати ці слова. Якщо випробувані висловлювали здогаду про табу-слово, вони звичайно не були пов'язані з експонованим словом. Передбачалося два можливих механізми

розвитку КГР до того, як слово усвідомлюється: КГР - результат дії зворотного зв'язка з коркових асоціативних центрів або ж прямої дії зорових імпульсів на таламус.

У такий спосіб був отриманий феном психологічного захисту у вигляді підвищення порога на емоційно-неприємну, небажану інформацію, що в психоаналізі носить назви витиснення або перцептивного захисту від інформації, що травмує (заперечення).

Фактор певного мінімуму тривалості активації кори може виконувати роль фільтруючого механізму, що не допускає до усвідомлення сенсорні імпульси, які викликають відносно короточасні реакції. Лібет (1991) постулює наявність якогось «контролюючого фільтруючого механізму», що гнітить або полегшує сприйняття сенсорного подразнення шляхом скорочення або продовження періоду активації кори. Експериментальну модель передбачуваного фільтра автор гіпотези бачить у досвідах з феноменом зворотного маскування сприйняття шкірного подразнення, коли застосовуються два стимули з невеликим інтервалом. Якщо другий стимул сильніше першого, він впливає на коркове порушення від першого, тобто він як би перериває його, внаслідок чого не відбувається усвідомлення цього першого сенсорного подразнення. У природних умовах роль подразника, що робить зворотну дію на сенсорні процеси шляхом укорочення періоду активності нейронів кори можуть грати ендогенні мозкові процеси.

Дана гіпотеза розглядається як один з можливих фізіологічних механізмів фрейдівського поняття «цензура».

Всі ці факти стосувалися питань усвідомлення - неусвідомлення й реакції на неусвідомлювані слова емоційно значимого характеру.

Однак в осіб з т.зв. синдромом ігнорування (неглект), що з'являється при поразці правої півкулі, явище неусвідомлюваного семантичного аналізу спостерігалось зі стимулами, що не мають для суб'єкта особливого емоційного значення. Окремі слова нейтрального змісту, пред'явлені в ігнорованій ділянці поля зору, зберігаються в пам'яті у формі priming: їхнього вербального опису й усвідомлення не відбувається, але вони впливають на когнітивну діяльність, здійснювану на свідомому рівні (вибір предметів на дотик). Можливе здійснення семантичного аналізу на неусвідомлюваному рівні й у здорової людини, коли словесні стимули діють поза фокусом його уваги (реакція на ім'я або значиму інформацію).

Часові зв'язки (асоціації) на неусвідомлюваному рівні

Зі спостережень психіатрів відомо, що в певних випадках неусвідомлювані зовнішні сигнали, якщо вони один раз або кілька разів збігалися із сильним негативним емоційним порушенням, можуть через місяці або роки викликати так звані беззвітні емоційні переживання або навіть невротичні реакції, коли привід, що викликав їх тепер, залишається схованим від свідомості суб'єкта. На емоційно невірноважену людину, що особливо перебуває в невротичному

стані, може діяти безліч неусвідомлюваних їм подразників, коли він не в змозі усвідомити про причину зміни свого настрою або самопочуття.

Беззвітні емоції можуть виникати й у здорових людей в екстремальних умовах, при напруженій роботі, що особливо вимагає швидких перемикань уваги, а також при розумовому стомленні.

Спроби виробити в лабораторії в здорових людей умовний рефлекс на неусвідомлювані стимули приводили до неоднозначних результатів. Також досить суперечливими виявилися зробивші багато шуму повідомлення про те, що неусвідомлювані слова (між кадрами фільму) можуть міняти поведження людей.

Стійкість асоціацій, вироблених на неусвідомлюваному рівні надзвичайно висока - 500-600 проб, що розгальмовують. Ці дані пояснюють положення Фрейда про стійкість потягів, невротичних реакцій, емоційних переживань у випадках, коли їхній привід залишається неусвідомленим для суб'єкта.

Якщо слова нейтральні - умовний рефлекс зберігається тільки в короткочасній пам'яті й швидко вгасає.

У випадках же переживання тривалих і сильних негативних емоційних реакцій відбуваються пластичні зміни в структурах лімбічної системи.

Формуванням умовного рефлексу на неусвідомлювані стимули пояснюється механізм орієнтування сліпих людей. При затиканні вух або в навушниках зі звуком - орієнтування пропадає. Компенсаторна роль несвідомого при патології сенсорики.

Функціональна асиметрія мозку й несвідоме

Досвіди Сперрі (1978) на людях з розщепленим мозком відкрили шляхи дослідження ролі півкуль для неусвідомлюваної сфери психіки.

У випадку надходження інформації в праву півкулю не відбувається усвідомлення стимулу й правильної словесної оцінки ні в усному, ні в письмовому виді, ні у формі внутрішньої мови. Хоча права півкуля розуміє зорову й слухову мову, але в обмежених межах.

Відомий приклад з дівчиною й зображенням оголеного тіла. Деякі аспекти діяльності правої півкулі збігаються зі способом пізнання, названим Фрейдом первинним процесом: а) у правій півкулі представлено в основному невербальне образне мислення; б) права півкуля працює по нелінійному принципі утворення асоціацій - воно схоплює зовнішнє середовище як ціле, по сприйняттю якої-небудь окремої її частини; в) права півкуля менше ніж ліве, залучено в сприйняття часу й оцінку послідовності подій; г) права півкуля аналізує окремі слова, але воно не у стані організувати їх у пропозиції; це схоже на мовну діяльність під час сну або на застереження. На підставі цих факторів проводиться пряма паралель між правою півкулею й несвідомим.

Умовні рефлекси на неусвідомлювані семантичні емоціогенні стимули вироблялися краще й швидше, якщо інформації давалася в ліве поле зір - тобто до правої півкулі.

Аналіз коркової активності обох півкуль при реакції на неусвідомлювані нейтральні й емоціогенні слова. Виявляється, що активність півкуль збільшується, але співвідношення цієї активності істотно не міняється, що говорить і про роль лівої півкулі для обробки неусвідомлюваної семантичної інформації.

Однак при вивченні саме негативних беззвітних емоцій, переважна роль правої півкулі безперечна.

Права й ліва півкулі - два канали для обробки різної інформації, що підвищує можливості головного мозку.

Зворотні часові зв'язки й несвідоме

Ми описали механізм беззвітних емоцій зниженням порога лімбічної системи - сенсibiliзація й реакція на слабкі стимули.

Як же відбувається феномен перцептивного захисту по Костандову - при активації лімбічної системи можуть активуватися зворотні зв'язки, які висхідним шляхом гальмують неокортекс, що підвищує поріг усвідомлення емоційних стимулів. Т.ч. висхідні неспецифічні гальмові впливи на неокортекс із боку лімбічної системи лежать в основі психологічного захисту. Костандов виявив при введенні підпорогового емоціогенного слова, що гнітиться активність рухової мовної зони лівої півкулі - зони Брока, що грає ключову роль у вербалізації стимулів, а значить у їхньому усвідомленні.

Ця гіпотеза відрізняється від гіпотези Лібетта, що говорив про переривання дії стимулу іншим ендogenousним стимулом. (недоведена теорія)

СТРУКТУРА НЕСВІДОМОГО ПО П.В. СИМОНОВУ

Структура несвідомого		
Досвідоме	Підсвідоме	Надсвідоме
<ul style="list-style-type: none"> • Уроджені фактори поведження 	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматизовані навички • Неусвідомлювані мотиви й установки • Норми поведження • Витиснуті мотиваційні конфлікти • Інтуїція 	<ul style="list-style-type: none"> • Творча інтуїція

Пояснюємо таблицю.

Висновок: уже отримані результати не залишають сумнівів у тім, що несвідомі психічні явища, що дотепер нерідко є об'єктом містичних спекуляцій і отримуючи ірраціональне або

міфологічне тлумачення, можуть бути вивчені за допомогою звичайних наукових психофізіологічних методів і пояснені з детерміністичних, природничонаукових позицій.

Обговорення питань.

ЛЕКЦІЯ З ПСИХОФІЗІОЛОГІЇ №9

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ УВАГИ

У психології увага визначається як процес і стан настроювання суб'єкта на сприйняття пріоритетної інформації й виконання поставлених завдань. Спрямованість і зосередженість психічної діяльності при увазі забезпечує більше ефективне сприйняття інформації. У загальному плані виділяють два види уваги: мимовільне й довільне (виборче, селективне). Обидва види уваги мають різні функції, по-різному формуються в онтогенезі, а в їхній основі лежать різні фізіологічні механізми.

Орієнтовна реакція

Прийнято вважати, що фізіологічну основу, на якій розвивається й функціонує мимовільна увага, становить орієнтовна реакція.

ОР уперше була описана І.П.Павловим як рефлекс «що таке?» у тварин, що включалася на новий раптовий подразник: поворот голови й око убік подразника, супроводжується гальмуванням поточної умовно-рефлекторної діяльності. ОР вгасає при повторенні стимулу, але відновляється при його зміні.

Використання поліграфічного запису показало, що на вегетативному й психофізіологічному рівні ОР включає наступні компоненти: руховий (м'язовий) - підвищення тону, серцевий - частішання, дихальний - частішання, шкірно-гальванічний - зростає елект. активність шкіри, зіничний - розширення, сенсорний - зниження порогів і електроенцефалографічний - десинхронізація альфа-ритму.

Завдяки всім цим змінам виникає особливий **стан** мобілізаційної готовності організму.

Нервова модель стимулу

Механізм виникнення й угашення ОР одержав тлумачення в концепції нервової моделі стимулу, запропонованої Е.Н.Соколовим (1958). Відповідно до неї в результаті впливу стимулу в нс формується «модель», тобто деяка конфігурація сліду, у якій фіксуються всі параметри стимулу. ОР виникає при повторенні стимулу в тих випадках, коли виявляється неузгодженість між діючим стимулом і слідом, тобто нервовою моделлю. Якщо вони збігаються - старий слід і параметри нового стимулу - ОР не виникає. Ніж сильніше вони не збігаються - тим сильніше повинна бути ОР.

Теоретично ОР завжди повинна з'являтися при розбіжності між послідовно пропонованими стимулами, однак це далеко не завжди відбувається.

Значимість стимулу

ОР пов'язаний з адаптацією організму до мінливих умов середовища, тому для нього, по-перше, справедливий «закон сили», тобто чим сильніше стимул (по силі й новизні) - тим швидше й сильніше повинна виникати ОР. Однак, як виявилось, не меншу, а іноді й більшу ОР викликають слабкі, незначні зміни ситуації, якщо вони прямо адресовані до основних потреб людини.

У такий спосіб ОР виникає не на будь-який новий стимул, а тільки на такий, котрий попередньо оцінюється як біологічно значимий, інакше ми б переживали ОР щомиті, адже нові й досить сильні подразники постійно діють на нас (візьміть, приміром, рекламу).

Оцінюючи ОР треба враховувати не формальну кількість інформації, що втримується в стимулі, а кількість семантичної, значимої інформації.

Нейрофізіологічні механізми уваги

Нейрони новизни

Найцікавіші факти, що ілюструють функції нейронів у механізмах уваги, пов'язані із забезпеченням ОР. Ще в 60-і роки Г.Джаспер під час нейрохірургічних операцій виділив у таламусі людини особливі нейрони - «детектори» новизни або уваги, які реагували на перші пред'явлення стимулів.

Пізніше в нейронних мережах були виділені нервові клітини, що одержали назву нейронів новизни й тотожності (Соколов, 1995). Фонова імпульсація нейронів новизни зростає при дії нових стимулів. За допомогою множинних зв'язків вони з'єднані з детекторами окремих зон кори, які утворюють на нейронах новизни пластичні збудливі синапси. І кора при виявленні нового стимулу збуджує нейрони новизни.

З нейронами тотожності кора зв'язана гальмівними синапсами й при звіренні параметрів стимулу, якщо він знайомий - кора діє на нейрони тотожності через гальмівні синапси, тобто їхня фонова активність придушується, а при дії звичних подразників, навпаки, активізується.

Таким чином, новий подразник стимулює систему, що активує, мозку й придушує синхронізуючу (гальмівну). Звичний стимул діє протилежним образом - підсилюючи роботу гальмівної системи, не впливає на що активує. Це відносно мимовільної уваги.

Особливості роботи нейронів при виконанні психологічних проб, що вимагають мобілізації довільної уваги описані Н.П. Бехтєревою і її співробітниками.

При цьому в передніх відділах таламуса й ряді інших структур найближчої підкірки були зафіксовані стрімкі виникаючі спалахи імпульсної активності, по частоті в 2-3 рази перевищуючий рівень тла. Вони зберігали на всьому протязі часу роботи людини над тестом і припинялися після завершення.

Функціональний та структурно-функціональний рівень організації уваги

Одним з найбільш видатних досягнень нейрофізіології ХХ століття з'явилося відкриття неспецифічної системи мозку, що почалося з появи в 1949 р. Книги Г.Моруцці й Г.Мегуна «Ретикулярна формація мозкового стовбура й реакція активації в ЕЕГ».

РФ поряд з лімбічної системою утворюють блок систем, що модулюють, мозку, основною функцією яких є регуляція функціональних станів організму.

Спочатку до неспецифічної системи мозку відносили лише сеті видні утворення стовбура мозку і їхнім головним завданням уважали дифузійну генералізовану активацію кори великих півкуль. По сучасних поданнях, що сходить неспецифічна система, що активує, простирається від довгастого мозку до таламуса.

Таламус має ядерну структуру. Він складається зі специфічних і неспецифічних ядер. Специфічні ядра обробляють всю вступник в організм сенсорну інформацію, тому його ще називають колектором сенсорної інформації.

Специфічні ядра таламуса зв'язані головним чином з первинними проекційними зонами аналізаторів у корі. Неспецифічні ядра направляють свої висхідні шляхи в асоціативні зони кори.

В 1955 р. Г.Джаспером було сформульоване подання про роль неспецифічного таламуса. Який у певних межах може управляти стан кори, роблячи на неї як збудливі так і гальмівні впливи.

В експериментах на тварин з паралельною реєстрацією ЕЕГ показано, що при подразненні неспецифічного таламуса має місце активація кори, що відрізняє від активації при подразненні РФ стовбура мозку.

Ця відмінність означає перехід від генералізованої активації кори до локальної:

- 1) перша відповідає за глобальні зрушення загального рівня пильнування;
- 2) друга - за виборче зосередження уваги.

Крім того у взаєминах РФ і неспецифічного таламуса з корою фактично має місце контур саморегуляції: РФ споконвічно активізує фронтальну кору, а та у свою чергу гальмує (знижує) активність РФ і неспецифічного таламуса. Оскільки ці явища змінюються поступово. Те за допомогою двосторонніх зв'язків фронтальні зони кори можуть забезпечувати саме той рівень активації, що потрібно в кожному конкретному випадку. Тобто фронтальна кора - найважливіший регулятор стану пильнування в цілому й уваги як виборчого процесу, тобто кора теж модулятор всієї психічної діяльності.

Далі розглядаємо такі питання:

Роль гамма-коливань в організації уваги. Під час активації в ЕЕГ настає десинхронізація – заміна альфа-ритму на бета-активність 14-30 Гц. В останні роки спостерігається низка досліджень, які показують, що протягом ЕЕГ-активації присутні гамма-коливання (30-170

Гц і вище). Саме їх пов'язують з довільною, на відміну від мимовільної уваги (яка корелює з бета-ритмом). Наприклад, підсилення ритму 40 Гц виявлено у кішки, коли вони слідкує за мишкою. У ссавців, в тому числі і у людини, коливання 40 Гц спостерігаються у зв'язку з підвищеною спрямованою увагою не лише у корі, але й в таламусі.

Припускають, що гамма-коливання виникають у пейсмейкерних нейронах таламуса.

Увага й ПЕТ. Використання позитронно-емісійної томографії і вирішення різних психологічних завдань на увагу стали вже класичним методом, зокрема роботи М.Познера та С.Петерсона (1990р.), в яких досліджувані мали читати слова, набори букв, які нагадували слова і послідовності приголосних, показали, що активуються певні ділянки мозку. А саме при цьому активуються тім'яна і фронтальна області кори і в правій і в лівій півкулях. Але права фронтальна ділянка пов'язана з мимовільною, а ліва – з довільною увагою.

Під час пред'явлення будь-яких слів та послідовностей букв активується зорова потилична ділянка лівої півкулі, а під час пред'явлення правильних слів активується ще і фронтальна ліва кора.

Позер зі співробітниками виділили задню зорово-просторову і передню семантичну системи уваги. Під час простого зорового пред'явлення слів не активується задньо-тім'яна ділянка, але за необхідності контролю за стимулами, їх мисленнєвого уявлення – вона включається. Передня зона мозку активується за «уваги до дії» і бере участь у семантичних операціях, які спрямовані на вибір потрібної реакції.

Увага й ВП. Часові характеристики уваги. Для вивчення уваги з реєструванням викликаних потенціалів використовувалося дихотичне прослуховування. Експерименти С. Хільярда у 70-ті роки отримали широкий резонанс, тому що він зміг розділити канали, через які надходить інформація і контролювати стимули, на які людина має спрямовувати або не спрямовувати увагу, деякі навпаки мають відволікати досліджуваних. Окремо на праве та ліве вухо крізь навушники людині подавалися звуки різної висоти. Треба було слідкувати за появою певного звуку саме в певному вусі і не звертати увагу на появу цього звуку в іншому вусі.

За допомогою методів викликаних потенціалів і пов'язаних з подіями потенціалів вилучено виявлено, що притягнення уваги до стимулу супроводжується збільшенням амплітуди компонентів ВП та/або зменшенням їх латентності. Навпаки, відволікання уваги від стимулу супроводжується зниженням амплітуди та збільшенням латентності ВП.

Були виявлені найбільш типові хвилі ВП – N1 – негативна хвиля з латентністю 150 мс - притягнення уваги до одного з каналів. Цей ВП отримав назву «установка на стимул», «спрямованість уваги», «хвиля очікування» (шахіст думає над ходом, піднімає фігуру...).

R300 – позитивна хвиля латентністю 300 мс – це вже «установка на відповідь», яка пов'язана вже з вибором відповіді (шахіст робить хід і ставить фігуру).

Всередині цих хвиль ВП також були виявлені складові, завдяки яким робляться спроби з'ясувати кроки обробки інформації, психологічні стадії формування самозвіту про здійснювану психічну діяльність.

Різні системи уваги в мозку людини. Роль око-рухливих реакцій. Обговорюємо модально-специфічні види уваги – сенсорні (зорова, слухова, нюхова, смакова, тактильна, вестибулярна, пропріоцептивна), моторні, емоційні, інтелектуальні види уваги. Дві особливі системи, які різні за еволюційним часом виникнення – амб'єтна і фокальна увага. Особливості функціонування. Прикладні аспекти – зниження частоти ДТП завдяки врахуванню закономірностей уваги. Мимовільна – довільна увага. Особливості.

Соціальні основи уваги. Мова йде про розвиток уваги в координації з увагою інших людей – по перше матері, яка доглядає дитину, потім інших людей. Без даної соціальної координації уваги людина припускається багатьох помилок у будь-якій діяльності, увага не формується повноцінно (приклад – діти з дефіцитом уваги та гіперактивністю часто мають в анамнезі втрату або зміну доглядаючих осіб, зневагу з боку доглядаючих осіб). Електронні інтерфейси розробляють з урахуванням цих закономірностей, тобто моделюють соціальні основи уваги.

Ресурси пропускної здібності нашого мозку. Зокрема завдяки яким дослідженням можливо обчислити здібності мозку до обробки інформації. Наприклад, відомо, що в мозку людини міститься приблизно 100 млрд нейронів і кожний нейрон зв'язаний з іншими нейронами приблизно 1000 зв'язків. Це біля 100 трлн паралельних зв'язків, які підвищують можливості мозку. однак мозок реагує з затримкою – адже у кожного нейрона є латентний період після генерації імпульсу – і він виконує біля 200 обчислень у секунду. Якщо ці цифри перемножити – 100 трлн зв'язків, які виконують 200 обчислень у секунду, ми отримуємо 20 млн млрд. обчислень в секунду.

Обговорення питань.

!!! Презентації до лекцій з психофізіології, виконані в програмі Microsoft PowerPoint, можна знайти на сайті Лабораторії психодіагностики факультету психології ХНУ ім. В.Н.Каразіна:
<http://psydilab.univer.kharkov.ua>