https://doi.org/10.53656/ped2026-4s.03

Research Insights
Изследователски проникновения

ФОНОЛОГИЧНАТА ПРЕРАБОТКА КАТО ПРОГНОСТИЧЕН ПОКАЗАТЕЛ ЗА ЗАСЯГАНЕТО НА УСТНАТА РЕЧ ПРИ АФАЗИЯ

Доц. д-р Катерина Щерева,
ас. д-р Емануела Щика
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Настоящото изследване анализира влиянието на фонологичната преработка върху устния език при лица с афазия, като разглежда нейната роля като показател за качеството на речевата продукция. В проучването участват 60 лица – 30 с афазия и 30 контролни, изследвани чрез Бостънския тест за диагностика на афазия и адаптираната за български език Стандартизирана оценка на фонологията при афазия (СОФА). Изследването се базира на Модела на паралелно разпределената обработка и на Хипотезата за първичните системи, които разглеждат езиковата функция като динамична мрежа от взаимосвързани когнитивни системи. Резултатите показват, че състоянието на фонологичната преработка е пряко свързано с нивото на нарушението на устната реч при афазия. Изследването потвърждава значението на фонологичните механизми като основен компонент на езиковата обработка и като индикатор с прогностична стойност за разбирането на езиковите дефицити при афазия.

Ключови думи: афазия; фонологична преработка; устен език; езикова обработка; когнитивни модели

Въведение

Афазията е езиково нарушение, което оказва сериозно въздействие върху социалната и професионалната реализация на засегнатите лица и присъства при значителен процент от случаите на инсулт, като пациентите над определена възраст са с по-голяма предразположеност за нейната проява (Veleva-Goranova, Vasileva & Nedev, 2011; Simonska, 2009; Norrving et al., 2018; Flowers et al., 2016). Афазията се определя като комплексно невролингвистично разстройство, което засяга различни равнища на езиковата обработка – от фонологично и морфологично до синтактично и семантично. Води до различна степен на нарушена вербална комуникация. Съвременните

изследвания все по-често разглеждат афазията не просто като езиков дефицит, а като нарушение на цялостната система за езикова преработка, в която когнитивните, паметовите и механизмите на вниманието играят ключова роля за възстановяването на речевата продукция (Whitaker, 2007).

В рамките на афазията устният език е особено засегнат, като един от централните аспекти, свързани с него, е фонологичната преработка. Този процес на разпознаване, анализ и манипулиране на фонемите и на фонологичната структура на думите има критично значение за поддържането на езиковата способност и представлява основата на ефективната вербална комуникация. Фонологичната обработка може да се разглежда като ядро на езиковата функция, което задвижва звуковото декодиране и продуциране, позволявайки формирането и достъпа до лексикално и семантично значение (Nadeau, 2001; Whitaker, 2007). Подобен интегративен подход към езиковите механизми при афазия предлагат и Kuvač Kraljević, Matić Škorić и Lice (2023). Авторите анализират свързаната реч на лица с афазия на съдържателно ниво на изказването и неговата лингвистична структура. Доказва се, че затрудненията при продукцията на реч не се дължат само на дефицити в лексикалния достъп, а и на нарушена координация между фонологичната, граматичната и концептуалната организация на езика. Техните резултати потвърждават, че фонологичните механизми са централни за поддържането на смислова и граматична свързаност в устната реч при афазия.

Според Wagner и Torgesen (Wagner & Torgesen, 1987) фонологичната преработка обхваща три основни компонента: фонологичното осъзнаване, кодирането на фонологична информация в работната памет и съхраняването ѝ в дълговременната памет. Тя представлява комплексен набор от когнитивни операции, като разпознаване на звуковете на речта, сегментиране ѝ в отделни единици (срички и фонеми), съхраняване и извличане на фонологични репрезентации от паметта, както и манипулиране на звуковата информация за целите на езиковото продуциране и разбиране (Asenova, 2009; Tsenova, 2012; Bonacina et al., 2019). При лица с афазия тези процеси често са нарушени, като се наблюдават затруднения в повторението, назоваването, римуването и в поддържането на фонологична информация във вербалната работна памет. Такива дефицити ограничават възможността за адекватно извличане и активиране на лексикални единици, което води до различни типове нарушения в устната реч.

През последните години се натрупват все повече данни, че способността за фонологична обработка има ключово значение за възстановяването на езиковите функции след мозъчна увреда. Наблюдава се връзка между ефективността на фонологичната работна памет, уменията за езиково учене и потенциала за терапевтичен напредък (Peñaloza et al., 2022). Невропсихологични и функционални невроизобразителни изследвания показват, че фонологичната преработка и процесите на езиково научаване

споделят общи невронни механизми. Това обяснява защо подобряването на фонологични умения може да стимулира реорганизацията на езиковите мрежи в мозъка и да улесни възстановяването на речта (Peñaloza et al., 2022).

Теорията на Nadeau (2001) за паралелно разпределената обработка (ПРО) при афазията предлага модел, според който езиковите единици са взаимосвързани в динамична мрежа, обясняваща различните аспекти на фонологичната обработка. Тази мрежа включва характеристични единици (feature units), свързани със звуковите характеристики, и фонемни единици (phoneme units), отговорни за абстрактните фонеми. Моделът ПРО подчертава взаимодействието между двата типа процеси – от долу нагоре, свързан с анализа на звуковите характеристики, и от горе надолу, включващ използването на контекстуална и лингвистична информация. Тази перспектива предоставя цялостна рамка за разбиране на сложните взаимодействия между фонетичните и фонологичните равнища при възприемането и продукцията на реч, като поставя акцент върху нейната динамична и взаимосвързана природа (Nadeau, 2001).

Хипотезата за първичните системи (ХПС) предлага интегриран подход към устния език, основан на идеята, че езиковите дейности се поддържат от взаимосвързана система от първични когнитивни и сензорни мрежи. Тя акцентира върху ролята на фонологичната преработка като основен компонент, свързан с по-високите равнища на езиковите умения. Според тази теория развитието на писмения език зависи от предварително съществуващите мозъчни системи – зрителна, фонологична и семантична, които се оформят още преди овладяването на грамотността. Придобиването на писмен език се развива паралелно с устния и надгражда неговите характеристики. Дори леко засягане на един езиков компонент може да предизвика функционални нарушения в останалите, което потвърждава идеята за системния характер на езика. Тези два теоретични модела – ПРО и ХПС – често се разглеждат като „триъгълен модел“ на езиковата преработка, тъй като и двата изследват взаимодействието между различни когнитивни и езикови системи, които работят в тясна координация при езиковото възприемане и продукция (Lambon Ralph, Moriarty & Sage, 2002; Lambon Ralph & Patterson, 2007; Patterson & Lambon Ralph, 1999; Woollams, 2013; Woollams, Halai & Ralph, 2018).

Изложените теории за езиковата обработка имат съществено значение за разбирането на влиянието на фонологичните дефицити върху езиковите нарушения. Изхождайки от тях, се формулира теоретичното предположение, че състоянието на фонологичната преработка е пряко свързано с качеството на устния език при афазия, както и с ефективността на терапевтичните интервенции. Разбирането на тази зависимост има не само теоретична, но и клинична стойност, тъй като фонологичните механизми могат да служат като индикатор за потенциалния терапевтичен напредък и да подпомагат прогнозата за възстановяване на езиковата функция (Peñaloza et al., 2022).

Въпреки нарастващия интерес към ролята на фонологичната преработка при афазия, наличните изследвания са концентрирани основно около англоезични популации и езици с различна фонологична и ортографска структура. Към настоящия момент липсват систематични емпирични данни за състоянието и прогностичната стойност на фонологичната преработка при лица с афазия, носители на български език, което налага необходимостта от провеждането на целенасочено изследване, съобразено със спецификите на българската фонологична система и нейната роля в устната езикова продукция.

Методика на изследването

Цел и задачи на изследването

Настоящото изследване има за цел да изследва връзката между състоянието на фонологичната преработка и особеностите на устната реч при лица с афазия, като се акцентира върху ролята на фонологичните механизми като предиктор за качеството на устната комуникация и потенциала за терапевтично възстановяване.

Задачи на изследването

1. Да се анализира степента на засягане на устната реч при лица с афазия въз основа на стандартизирани диагностични инструменти.

2. Да се оцени състоянието на фонологичната преработка при лицата с афазия чрез прилагане на адаптираната за български език версия на СОФА теста (Standardized Assessment of Phonology in Aphasia).

3. Да се изследва корелационната връзка между различните параметри на устния език и показателите за фонологична преработка.

4. Да се установи дали състоянието на фонологичната преработка може да служи като предиктор за нивото на нарушение на устната реч.

5. Да се направи сравнение между експериментална и контролна група с цел установяване на специфичните характеристики на фонологичната преработка при афазия.

Контингент на научното изследване

Общият брой на допуснатите в анализа на резултатите изследвани лица е шейсет (60), на възраст между двадесет и три (23) и осемдесет и девет (89) години, със средна възраст 64,8 г. От тях 40 са мъже и 20 са жени, съотношението е 2:1. Те са разделени в две групи: Експериментална група и Контролна група – всяка съставена от 30 лица. Лицата в Контролната група следват демографските характеристики на тези в Експерименталната група. Всички изследвани лица са носители на майчин български език, като лицата в Експерименталната група имат констатирана по медицинска документация моторна или сензомоторна афазия. Сред лицата в Контролната група няма такива с комуникативни нарушения. И от двете групи са изключени лица с предходни комуникативни, емоционални, поведенчески и психиатрични заболявания и нарушения.

По отношение на давността на афазията, времето след настъпване на мозъчната увреда при лицата от Експерименталната група варира от 0 до 107 месеца. В острия стадий (0 месеца след инсулта) са включени 3 лица, в подострия стадий (1 – 6 месеца) – 24 лица, а в хроничния стадий (над 6 месеца) са включени 3 лица. Най-голям е делът на лицата в подострия стадий, което отразява типичната клинична популация, насочвана за логопедична диагностика и оценка.

Процедура на провеждане на научното изследване

В изследването са използвани два основни диагностични инструмента. Първият тест предоставя детайлна оценка на различните аспекти на езиковата функция при лица с афазия и помага за определянето на типа и тежестта на нарушението. Вторият е насочен към изследване на характеристиките на фонологичната преработка и фонология при афазия.

Първата, приложена само на Експерименталната група, диагностична батерия е *Бостънският тест за изследване на афазия*. Тя е невропсихологична батерия, създадена от Harold Goodglass и Edith Kaplan, състояща се от пет субтеста, оценяващи разговорната и повествователната реч, разбирането на чута реч, устната и писмената реч. Предоставя се подробна оценка на различните аспекти на езиковото функциониране при лица с афазия, като се определят типът и тежестта на нарушението. Резултатите се отчитат в диапазон от 0 до 5 точки, следвайки ясни критерии за оценяване. Третата част от Бостънския тест за изследване на афазия се фокусира върху устната реч, като включва проби за невербална и вербална артикулаторна подвижност, автоматизирана реч, рецитиране, пеене и ритми, повтаряне на думи и фрази, четене на думи и изречения на глас, назоваване в отговор на поставен въпрос и при зрително представяне, назоваване на животни. Тестът предоставя скала за оценка на тежестта на афазията и профил на речта, свързан с интонационни особености, дължина на фразата, артикулаторна подвижност, граматична форма, парафазия, повтаряне на фрази и разбиране на чута реч (Aleksandrova et al., 1995).

Вторият диагностичен тест, приложен и на двете изследвани групи, е т.нар. *Стандартизирана оценка на фонологията при афазия (СОФА),* предназначен за оценка на фонологията и фонологичните способности при афазия. Базиран е на Модела на паралелно разпределената обработка на Stephen E. Nadeau, представен по-горе в изложението. СОФА включва три субтеста, които изследват четене на глас (съдържа реални и псевдодуми, думи с нестандартна ортография и псевдоомофони), слухова фонологична преработка (разпознаване на римуващи се реални и псевдодуми, лексикален избор и минимални двойки), както и повторение, сегментиране и сливане на фонологични структури (на реални и псевдодуми) (Kendall et al., 2010).

За целите на настоящото изследване инструментът СОФА е адаптиран за характеристиките на българския език и популация въз основа на оригиналната методика *Standardized Assessment pf Phonology in Aphasia* (Kendall et al., 2010) и след получено съгласие от авторката на оригиналния тест Diane L. Kendall. Адаптацията на инструмента за българската езикова среда е осъществена от същия изследователски екип, автор на настоящата публикация, като процедурата по езикова и методологична адаптация е подробно описана в предходно публикувано изследване . Процесът включва подбор на лексикален материал с различна честотност, конструиране на псевдодуми чрез компютърната програма и метода Wuggy, отговарящи на сричковата и фонемната структура на българския език, както и запазване на оригиналната структура и типовете задачи от теста. Първоначалните данни от приложението на адаптирания инструмент показват добра чувствителност на разграничаване на лица с афазия от Контролната група, както и адекватна вътрешна консистентност на субтестовете.

Оценяването на резултатите от диагностичните проби е точково, като се дава 1 точка за правилен отговор и 0 точки за неправилен отговор. Нулев резултат се отчита при фонологична, семантична грешка или при липсващ отговор. Изопачавания, неясна артикулация или диалектен изговор не влияят на резултата. Преди всяка секция има инструкции и проби за упражнение с възможност за обратна връзка, но след стартирането на теста това не е позволено. Всички инструкции са представени устно (чрез висококачествен аудиозапис) и писмено на изследваните лица. Пробите от всеки тест са представени на компютърно устройство чрез MS Power Point. Отговорите на лицата са записани върху формуляр, както и чрез диктофон за по-нататъшна и прецизна обработка.

Етични съображения

Настоящото изследване е проведено в съответствие с принципите на Декларацията от Хелзинки (2008) относно етичните принципи на медицинските изследвания при хора и след одобрение на Етичната комисия на Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Всички участници са включени в изследването на доброволен принцип след предоставяне на информирано съгласие. Участието е можело да бъде прекратено по всяко време без негативни последствия върху изследваните лица. Гарантирани са конфиденциалността на личните данни и анонимността на резултатите, като получената информация е използвана единствено за научни цели и научни публикации.

Използвани количествени и статистически методи

Статистическият анализ е извършен със статистическите методи и техники, които позволяват откриване на връзката между устния език и фонологичната преработка чрез статистическия пакет SPSS 20 (Statistical Package for Social

Sciences). Използвани са редица статистически методи: *дескриптивна статистика* (за анализиране на състоянието на устния език и фонологичната обработка), *корелационен анализ* (за констатиране на връзка между устния език и фонологичната преработка), *регресионен и факторен анализ*, както и *ANOVA* (за определяне на посоката на влияние между факторите).

Резултати от направеното изследване

Дескриптивна статистика

Представени са събраните данни от проведената дескриптивна статистика за лицата от Експерименталната група, изследвани с Бостънския тест за изследване на афазия (таблица 1). Отчита се, че средната стойност на тежестта на афазията е 2,10, което показва, че повечето пациенти в групата имат умерена към тежка степен на нарушение. Това съответства на следната качествена характеристика от теста: разговорът по познати теми е възможен с помощ от страна на изследователя, като опитът за предаване на идея често пропада, но пациентът активно участва в комуникативния акт и споделя тежестта на общуването.

Спрямо композитните резултати от пробите за устната реч се наблюдава силно засегната говорна способност, като средният резултат е 94,47 от максималните 222 точки, подкрепен от медианата (100,00). Отчита се значителна вариабилност, обоснована от високото стандартно отклонение (72,15). Помалко предизвикателни за пациентите са пробите за автоматизирана реч и пеене, което може да се обясни с характера на задачите. Автоматизираните речеви схеми са по-лесно достъпни за лицата с афазия. Често подпомагат възстановяването на говора след мозъчен инцидент. Пробата за пеене се възприема като приятна и стимулираща активност от изследваните лица. По-високата успеваемост може да се обясни с автоматизирания характер на използваните песни (например „Зайченцето бяло“), както и с мозъчната организация на уменията за пеене в дясната хемисфера. При подбраните изследвани лица увредата е в лявата хемисфера, традиционно свързвана с езиковата функция. От друга страна, най-предизвикателни се оказват пробите за повторение на фрази, отговаряне на въпроси и назоваване при зрително представяне, като в отделни случаи назоваването на животни е невъзможно. Тези затруднения могат да се обяснят със спецификата на задачите, изискващи по-високо ниво на спонтанно говорене, по-дълги словесни структури и активиране на лексикални единици от дългосрочната памет.

Дескриптивната статистика на резултатите от субтест 1 на теста за фонология (СОФА), оценяващ четенето на думи на глас, отчита средна стойност от 32 точки от общо 65 при лицата с афазия. Модата от 0 показва, че значителна част от участниците не успяват да четат на глас, което свидетелства за сериозни затруднения при преобразуването на писмена в уст-

на реч. Стандартното отклонение (23,9) разкрива висока вариабилност в резултатите. Най-трудна за изпълнение е задачата за четене на псевдодуми, което потвърждава засягането на фонологичния път за четене. Честите грешки включват субституции и пропуски на звукови елементи. Четенето на реални думи показва средна стойност 11,43 от 20, медиана 11,50 и мода 20, което отразява частично запазен глобален път за четене. При четенето на псевдодуми средната стойност е 7,50, медиана 6,00 и мода 0, а стандартното отклонение е 7,36. Наблюдават се усложнения, добавяния и пропуски. Четенето на псевдоомофони постига средна стойност 4,43 от 10, медиана 4,00 и мода 0, което сочи затруднен достъп до семантичната система. Четенето на нестандартни думи се характеризира с по-консистентни резултати (M=8,70 от 15; медиана 8,50; мода 15; SD=5,81).

При субтест 2 средният резултат е 29,47 точки от общо 55, което потвърждава затрудненията в слуховата фонологична обработка. Най-честата оценка (мода 0) показва наличието на подгрупа участници със значителни дефицити. Вариабилността (SD=19,87) е умерена спрямо тази при субтест 1. Най-предизвикателна е задачата за римуване на псевдодуми, при която пациентите изпитват трудности при обработката на нова фонологична информация без семантична подкрепа. Римуването на реални думи показва средна стойност 8,30 от 15 (медиана 10,50, мода 0, SD=5,72). При римуването на псевдодуми резултатите са M=6,77, медиана 9, мода 0, SD=5,81. Чести грешки се наблюдават при двойки като *„рОза – козА“* и *„фОза – нозА“* поради различно ударение, както и при *„барат – салат“*, поради промяна във фонемния състав. Пробата „Лексикален избор“ (M=5,93 от 10; медиана 7,50; мода 0; SD=3,84) показва затруднения в разграничаването на реални и псевдодуми — например думата *„парвесина“* често се свързва с *„дървесина“*. В пробата „Минимални двойки“ (M=8,47 от 15; медиана 8,5; мода 0) трудностите са изразени при различаването на сонори като *„м“* и *„н“* (напр. *„мист – нист“*).

При субтест 3 средната стойност е 23,23 точки от 70, което показва значителни затруднения в манипулирането на фонологични структури. Най-честата оценка е 0, подчертавайки сериозните дефицити при тези задачи. Обхватът от 65 точки показва висока индивидуална вариативност. Най-трудни са задачите за повторение, сливане и сегментиране на псевдодуми, което отразява трудности в обработката на нова лингвистична информация. Повторението на реални думи постига средна стойност 5,40 от 10 (медиана 6,50; мода 0; SD=4,04), а на псевдодуми – M=2,77 (медиана 3,00; мода 0; SD=2,7). Грешките са предимно фонологични парафазии. Сливането на реални думи (M=3,50; медиана 2,00; мода 0; SD=4,00) и псевдодуми (M=2,30; медиана=0; SD=3,44) потвърждава сериозните дефицити, докато сливането на срички е относително по-лесно. Сегментирането на реални думи (M=5,27 от 15) и псевдодуми (M=4,00) също показва трудности със значителна вариабилност и чести

грешки от типа субституции, добавяния и пропуски; често се наблюдава разделяне на думи на срички вместо на фонеми.

Таблица 1. Дескриптивни статистики за резултатите от Бостънския тест и СОФА при пациентите с афазия

Показател	Средна стойност (M)	Медиана	Мода	SD
Тежест на афазията	2,10	2	1	1,398
Устна реч (Бостън)	94,47 / 222	100	6	72,15
СОФА – четене (субтест 1)	32,07 / 65	30	0	23,896
СОФА – слухова обработка (субтест 2)	29,47 / 55	34	0	19,873
СОФА – повторение и сливане (субтест 3)	23,23 / 70	14,50	0	23,499
Общ резултат СОФА	84,03 / 190	76,50	0	62,314

Композитните резултати от теста за фонология при лицата с афазия показват умерени до тежки затруднения във фонологичните умения със средна стойност от 84,03 точки от възможни 190. Най-често срещаният резултат е 0, което свидетелства за наличие на участници с пълна неспособност да се справят с фонологичните задачи, и подчертава тежестта на нарушенията в групата. Стандартното отклонение (62,31) показва значителна вариабилност, отразяваща индивидуалните различия във фонологичните умения на пациентите.

Сравнението с Контролната група разкрива ясно изразени различия: сумарната фонологична способност на Експерименталната група (84,03) е значително по-ниска от тази на Контролната група (170,03) при максимален възможен резултат от 190 точки. Статистическият анализ показва значима разлика между двете групи по всички субтестове ($p < .0001$), което потвърждава, че лицата с афазия имат отчетливо по-слабо представяне във всички аспекти на фонологичната преработка. При Контролната група регистрираните грешки вероятно се дължат на несвързани фактори, като умора или възрастови особености, а не на дефицити във фонологичните механизми.

Корелационен анализ – връзка на устния език и фонологичната преработка при афазия

В изследването е приложен корелационен анализ с цел да се установи зависимостта между фонологичната преработка и устната реч при лица с

афазия, като е използван коефициентът на Пирсън (таблица 2). Скалата на корелационната сила е следната: слаба (0 – 0.3), умерена (0.3 – 0.5), значителна (0.5 – 0.7), голяма (0.7 – 0.9) и много голяма (0.9 – 1.0) (Ganeva, 2016). Установена е силна положителна корелация между показателите за фонологична преработка и тези за устна реч. При субтест 1 на СОФА връзката е умерена ($r = 0.692$, $p < .001$), при субтест 2 – значителна ($r = 0.825$, $p < .001$), а при субтест 3 – най-силна ($r = 0.874$, $p < .001$). Тези резултати показват, че способността за повторение, сливане и сегментиране на фонологични структури е най-тясно свързана с качеството на устната реч.

За да се определят посоката и силата на установените зависимости, са приложени допълнителни статистически анализи – множествена регресия, факторен анализ и ANOVA (таблица 2). Данните от множествената регресия показват, че приблизително 78,9% от вариацията в устната реч се обяснява чрез състоянието на фонологичната преработка. Анализът на дисперсията (ANOVA) потвърждава статистическа значимост на модела ($F = 32.472$, $p = .000$). Факторният анализ разкрива, че субтест 3 е най-силно асоциираният показател с устната реч, като обяснява 84% от нейната вариация в изследваната популация.

Таблица 2. Корелационни и регресионни зависимости между показателите за фонологична преработка и устната реч при афазия

Независима променлива (фонологична преработка)	**Зависима променлива**	**r (коефициент на Пирсън)/ показател**	**p-стойност**
СОФА субтест 1 – четене на глас	Устна реч (Бостънски тест)	r = 0,692	< .001
СОФА субтест 2 – слухова фонологична преработка	Устна реч (Бостънски тест)	r = 0,825	< .001
СОФА субтест 3 – повторение, сливане, сегментиране	Устна реч (Бостънски тест)	r = 0,874	< .001
Множествена регресия (фонологичната преработка като предиктор)	Устна реч (Бостънски тест)	$R^2 = 0,789$	< .001
ANOVA (регресионен модел)	Устна реч (Бостънски тест)	F = 32,472	p = .000

Дискусия

Резултатите от проведеното изследване потвърждават теоретичната хипотеза, че състоянието на фонологичната преработка е пряко свързано

с качеството на устната реч при лица с афазия. Констатираните значими корелации между показателите от СОФА и резултатите от Бостънския тест свидетелстват за централната роля на фонологичните механизми в процесите на езиково възстановяване. Най-високата стойност на корелация, наблюдавана при субтест 3 ($r = 0.874$, $p < .001$), показва, че способността за повторение, сливане и сегментиране на фонологични единици е най-чувствителният индикатор за нивото на нарушението на устната реч. Това съответства на предположението на Peñaloza и съавт. (2022), че фонологичната работна памет и способността за манипулиране на звуковата структура имат прогностично значение за терапевтичния напредък при афазия.

Данните подкрепят модела на паралелно разпределената обработка (ПРО), според който езиковите единици функционират като взаимосвързана мрежа (Nadeau, 2001). Наблюдаваните резултати демонстрират, че нарушенията в устната реч не могат да бъдат обяснени само с дефицит на моторното артикулиране, а представляват следствие от дисфункция в интеграцията между фонологичните и семантичните модули на езиковата система. От гледна точка на ПРО модела, по-ниските резултати в задачите за четене на псевдодуми и слухова обработка отразяват дискоординация между процесите за звуковата идентификация и достъпа до контекстуална информация. Това потвърждава, че при афазията се нарушава не само лингвистичният компонент, но и невронната динамика на езиковата мрежа, ангажираща лявата фронтотемпорална област (Whitaker, 2007; Woollams et al., 2018).

Следва да се отчете, че част от задачите за оценка на фонологичната преработка включват четене на глас на реални и псевдодуми, което предполага преобразуване от писмена към устна модалност. В този смисъл по-ниските резултати при тези задачи могат да отразяват не само дефицити във фонологичната система, но и съпътстващи нарушения на графемо-фонемното преобразуване или алексия. Въпреки това, използваният инструмент включва и субтестове, които не изискват писмен вход, което позволява по-надеждното разграничаване между модално-специфичните затруднения и централни фонологични дефицити. Наблюдаваните най-високи корелационни зависимости при задачи, изискващи активно манипулиране на звуковата структура, подкрепят интерпретацията, че установените резултати отразяват предимно нарушения във фонологичната преработка, а не единствено влияние на писмената модалност.

Получените емпирични зависимости също са в съответствие с Хипотезата за първичните системи (ХПС) (Patterson & Lambon Ralph, 1999; Lambon Ralph & Patterson, 2007), според която езиковите функции се основават на взаимосвързани невронни мрежи – зрителна, фонологична и семантична. Силната връзка между фонологичната преработка и устната реч потвърждава, че засягането на един компонент оказва системно влияние върху останалите

езикови процеси. Този резултат допринася за по-задълбочено разбиране на системния характер на езиковата обработка при афазия и подкрепя идеята за необходимостта от интегриран терапевтичен подход, който включва работа върху фонологичните и когнитивните механизми едновременно.

Интересен аспект представлява и фактът, че най-висока корелация е установена при задачите, изискващи активно манипулиране на звукови структури, а не при пасивното им разпознаване. Това предполага, че терапевтичните интервенции, насочени към повторение, сегментиране и фонемно осъзнаване, биха имали по-силен ефект върху възстановяването на устната реч. Тази зависимост се потвърждава и от факторния анализ, според който субтест 3 обяснява 84% от вариацията в резултатите на устната реч – показател, който може да се използва като предиктор за терапевтичния отговор.

Сравнението с контролната група подчертава статистически значимите различия в представянето по всички субтестове на СОФА. Тези резултати съвпадат с наблюденията на Kendall et al. (2010), според които при лица с афазия се наблюдават комбинирани дефицити на фонологичното осъзнаване и кратковременната фонологична памет. Това води до затруднения при обработката както на реални, така и на псевдодуми. В същия контекст, Kuvač Kraljević et al. (2023) показват, че продукцията на основните концепти в спонтанния говор при афазия е в тясна зависимост от ефективността на фонологичната и морфосинтактичната организация. Авторите изтъкват, че информативността и точността на речевите единици (Correct Information Units) корелират най-силно със съхраненост на фонологичната система. Това потвърждава, че фонологичната преработка не е изолиран механизъм, а значим предиктор за адекватността на свързаната реч и смисловата пълнота на устната реч. В контекста на клиничната практика, тези изследвания потвърждават потенциала на фонологичните показатели като диагностичен и прогностичен инструмент. Значимите корелации между фонологичната преработка и устната реч предполагат, че измерването на тези умения може да се използва за индивидуализиране на терапевтичните стратегии и за предсказване на вероятността от възстановяване на комуникативната способност.

В този контекст получените резултати разширяват съществуващите научни данни, като демонстрират прогностичната стойност на фонологичната преработка по отношение на засягането на устната реч при афазия в българска езикова среда. Приносът на настоящото изследване се изразява в адаптирането и прилагането на специализиран инструмент за оценка на фонологичната преработка при афазия, съобразен със специфичните характеристики на българския език, както и в емпиричното потвърждаване на ролята на този езиков механизъм като значим прогностичен показател. По този начин изследването допринася за развитието на логопедичната диагностика при афазия и създава предпоставки за по-прецизна и персонализирана клинична оценка.

В обобщение, резултатите от изследването демонстрират, че фонологичната преработка представлява ключов предиктор за устната реч при афазия, като нейната оценка може да предостави надеждна основа за планиране на терапевтични интервенции. Това подкрепя интегрираните модели на езиковата обработка (ПРО и ХПС) и поставя акцент върху необходимостта от комплексен подход, включващ фонологични, когнитивни и невропсихологични аспекти на рехабилитацията.

Ограничения на изследването

Въпреки значимите резултати и потвърдените зависимости между фонологичната преработка и устната реч при афазия, изследването има няколко методологични ограничения, които следва да се вземат предвид при интерпретацията на данните. На първо място, размерът на извадката е относително ограничен, което лимитира възможността за обобщаване на резултатите върху по-широка популация от лица с афазия. В бъдеще е препоръчително включването на по-големи и по-хетерогенни извадки, представящи различни подтипове афазия и по-широк възрастов диапазон.

На второ място, изследването се базира основно на поведенчески методи за оценка, без прилагане на неврообразни техники (fMRI, EEG), които биха могли да предоставят по-пълна информация за мозъчните механизми, участващи във фонологичната преработка.

Трето, времето след настъпване на мозъчната увреда не е включено като независима променлива в статистическите анализи. Хетерогенността по отношение на стадия на афазията (остър, подостър, хроничен) може да влияе на степента на спонтанното възстановяване и да модифицира както фонологичната преработка, така и устната реч. Допълнително, липсата на проследяващ етап ограничава възможността да се направят заключения относно дългосрочния ефект и динамиката на възстановяването на езиковите умения.

Въпреки тези ограничения, резултатите предоставят важни емпирични доказателства, че фонологичната преработка представлява ключов предиктор за състоянието на устната реч при афазия. Силните корелационни зависимости между показателите от СОФА и Бостънския тест за изследване на афазия потвърждават, че нарушенията във фонологичната система са тясно свързани с качеството на речевата продукция. Тези резултати подкрепят интегрираните модели на езиковата обработка (Nadeau, 2001; Lambon Ralph & Patterson, 2007) и подчертават необходимостта терапевтичните програми за лица с афазия да включват целенасочена работа върху фонологичните механизми като средство за стимулиране на езиковото възстановяване.

Заключение

Изследването допринася за разбирането на ролята на фонологичната преработка като ядрен компонент на езиковата система, показвайки, че нейната оценка има съществено значение както за диагностиката, така и за прогнозирането на терапевтичния напредък. В перспектива, обединяването на изследвания върху фонологичните механизми с такива, анализиращи структурите на свързана реч при афазия (Kuvač Kraljević et al., 2023), би позволило по-задълбочено разбиране на начина, по който нискоравнищните езикови процеси (фонология, лексика) взаимодействат с високоравнищните (смислова организация и наративна кохерентност). Подобен интегриран подход може да разкрие нови терапевтични пътища, насочени към подобряване както на фонологичната точност, така и на комуникативната ефективност в реална речева ситуация.

Благодарности и финансиране

Изказваме благодарност за частичната финансова подкрепа, предоставена от Европейския съюз – NextGenerationEU, чрез Националния план за възстановяване и устойчивост на Република България, проект Sofia University Marking Momentum for Innovation and Technological Transfer (SUMMIT) BG-RRP-2.004-0008 - 3.3.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова, Б., Терзиева, М., Търнев, И., & Мавлов, Л. (1995). Бостънски тест за изследване на афазия. В: *Когнитивна преработка на български език в норма и патология (Научноизследователски проект).* София.

Асенова, И. (2009). *Невропсихология.* Благоевград: Санин – Н и Н.

Велева-Горанова, С., Василева, Н., & Недев, Х. (2011). *Възстановяване след инсулт.* София: ИК Булхерба. ISBN: 978-954-9883-54-1.

Ганева, З. (2016). *Да преоткрием статистиката с IMB SPSSS Statistics*. Елестра. ISBN 978-619-7292-01-5.

Симонска, М. (2009). *Използване на Международна класификация на функционирането, уврежданията и здравето (ICF) при неврологичнобазираните комуникативни нарушения.* В: Д. Траянова и Р. Йосифова (Ред.), *Екипна работа при пациенти с моторен дефицит* (с. 27 – 36). Ромел.

Ценова, Ц. (2012). *Логопедия. Описание, диагностика и терапия на комуникативните нарушения.* София: ДиМакс.

Bonacina, S., Otto-Meyer, S., Krizman, J., White-Schwoch, T., Nicol, T. & Kraus, N. (2019). Stable auditory processing underlies phonological awareness in typically developing preschoolers. *Brain and language*, *197*, 104664. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2019.104664.

Flowers, H. L., Skoretz, S. A., Silver, F. L., Rochon, E., Fang, J., Flamand-Roze, C., & Martino, R. (2016). Poststroke Aphasia Frequency, Recovery, and Outcomes. *Systematic Review and Meta-Analysis. Archives of physical medicine and rehabilitation, 97*(12), 2188 – 2201. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.03.006.

Friedman, N., Biran, M., and Dotan, D. (2013). Lexical retrieval and its breakdown in aphasia and developmental language impairment. In: Boeckx, C., Grohmann, K.K., eds. *The Cambridge Handbook of Biolinguistics.* Cambridge Handbooks in Language and Linguistics. Cambridge: Cambridge University Press.

Kendall, D., del Toro, C., Nadeau, S., Johnson, J., Rosenbek, J., & Velozo, C. (2010). *The development of a standardized assessment of phonology in aphasia*. Paper presented at the Clinical Aphasiology Conference, Isle of Palm, SC.

Kuvač Kraljević, J., Matić Škorić, A., & Lice, K. (2023). Main Concepts in the Spoken Discourse of Persons with Aphasia: Analysis on a Propositional and Linguistic Level. *Languages*, *8*(2), 120. https://doi.org/10.3390/languages8020120.

Lambon R., M.A., & Patterson, K. (2007). Acquired disorders of reading. In: M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.). *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 413 – 430). Malden, MA: Blackwell Publishing.

Lambon Ralph, M.A., Moriarty, L. & Sage, K. (2002) Anomia is simply a reflection of semantic and phonological impairments: Evidence from a case-series study, *Aphasiology, 16*(1 – 2), 56 – 82, DOI: 10.1080/02687040143000448.

Nadeau, S. N. (2001). Phonology: A review and proposals from a connectionist perspective. *Brain and Language, 79*(3), 511 – 579. https://doi.org/10.1006/brln.2001.2566.

Norrving, B., Barrick, J., Davalos, A., Dichgans, M., Cordonnier, C., Guekht, A., Kutluk, K., Mikulik, R., Wardlaw, J., Richard, E., Nabavi, D., Molina, C., Bath, P. M., Stibrant Sunnerhagen, K., Rudd, A., Drummond, A., Planas, A., & Caso, V. (2018). Action Plan for Stroke in Europe 2018 – 2030. *European stroke journal, 3*(4), 309 – 336. https://doi.org/10.1177/2396987318808719.

Patterson, K., & Ralph, M. A. (1999). Selective disorders of reading? *Current opinion in neurobiology, 9(*2), 235 – 239. https://doi.org/10.1016/s0959-4388(99)80033-6.

Peñaloza, C., Martin, N., Laine, M., & Rodríguez-Fornells, A. (2022). Language learning in aphasia: A narrative review and critical analysis of the literature with implications for language therapy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 141*, 104825. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104825.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional

causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 30*, 73 – 87.

Whitaker, H. (2007). Language disorders: Aphasia. *Encyclopedia of gerontology* (pp. 9 – 16). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B0-12-370870-2/00104-9.

Woollams A. M. (2013). Connectionist neuropsychology: uncovering ultimate causes of acquired dyslexia. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, 369*(1634), 20120398. https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0398.

Woollams, A. M., Halai, A., & Lambon Ralph, M. A. (2018). Mapping the intersection of language and reading: the neural bases of the primary systems hypothesis. *Brain structure & function, 223*(8), 3769 – 3786. https://doi.org/10.1007/s00429-018-1716-z.

REFERENCES

Aleksandrova, B., Terzieva, M., Tarnev, I., & Mavlov, L. (1995). *Bostanški test za izsledvane na afaziya. Kognitivna prerabotka na balgarski ezik v norma i patologiya* (Nauchno-izsledovatelski proekt). Sofia [in Bulgarian].

Asenova, I. (2009). *Neuropsikhologiya.* Blagoevgrad: Sanin N i N. [in Bulgarian].

Bonacina, S., Otto-Meyer, S., Krizman, J., White-Schwoch, T., Nicol, T. & Kraus, N. (2019). Stable auditory processing underlies phonological awareness in typically developing preschoolers. *Brain and language*, *197*, 104664. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2019.104664.

Flowers, H. L., Skoretz, S. A., Silver, F. L., Rochon, E., Fang, J., Flamand-Roze, C., & Martino, R. (2016). Poststroke Aphasia Frequency, Recovery, and Outcomes. *Systematic Review and Meta-Analysis. Archives of physical medicine and rehabilitation, 97*(12), 2188 – 2201. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.03.006.

Friedman, N., Biran, M., and Dotan, D. (2013). Lexical retrieval and its breakdown in aphasia and developmental language impairment. In: Boeckx C, Grohmann KK, eds. *The Cambridge Handbook of Biolinguistics.* Cambridge Handbooks in Language and Linguistics. Cambridge: Cambridge University Press.

Ganeva, Z. (2016). *Da preotkriem statistikata s IBM SPSS Statistics.* Elestra. ISBN 978-619-7292-01-5 [in Bulgarian].

Kendall, D., del Toro, C., Nadeau, S., Johnson, J., Rosenbek, J., & Velozo, C. (2010, June). The development of a standardized assessment of phonology in aphasia. *Paper presentd at the Clinical Aphasiology Conference*, Isle of Palm, SC.

Kuvač Kraljević, J., Matić Škorić, A., & Lice, K. (2023). Main Concepts in the Spoken Discourse of Persons with Aphasia: Analysis on a Propositional and Linguistic Level. *Languages*, *8*(2), 120. https://doi.org/10.3390/languages8020120.

Lambon R., M.A., & Patterson, K. (2007). Acquired disorders of reading. In: M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 413 – 430). Malden, MA: Blackwell Publishing.

Lambon R., M.A., Moriarty, L. & Sage, K. (2002) Anomia is simply a reflection of semantic and phonological impairments: Evidence from a case-series study, *Aphasiology, 16*(1 – 2), 56-82, DOI: 10.1080/02687040143000448.

Nadeau, S. N. (2001). Phonology: A review and proposals from a connectionist perspective. Brain and Language, *79*(3), 511 – 579. https://doi.org/10.1006/brln.2001.2566.

Norrving, B., Barrick, J., Davalos, A., Dichgans, M., Cordonnier, C., Guekht, A., Kutluk, K., Mikulik, R., Wardlaw, J., Richard, E., Nabavi, D., Molina, C., Bath, P. M., Stibrant Sunnerhagen, K., Rudd, A., Drummond, A., Planas, A., & Caso, V. (2018). Action Plan for Stroke in Europe 2018-2030. *European stroke journal, 3*(4), 309 – 336. https://doi.org/10.1177/2396987318808719.

Patterson, K., & Ralph, M. A. (1999). Selective disorders of reading? *Current opinion in neurobiology, 9(*2), 235 – 239. https://doi.org/10.1016/s0959-4388(99)80033-6.

Peñaloza, C., Martin, N., Laine, M., & Rodríguez-Fornells, A. (2022). Language learning in aphasia: A narrative review and critical analysis of the literature with implications for language therapy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 141*, 104825. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104825.

Simonska, M. (2009). *Izpolzvane na Mezhdunarodna klasifikatsiya na funktsioniraneto, uverzdaniyata i zdraveto (ICF) pri nevrologichnobaziranite komunikativni narusheniya.* In: D. Trayanova & R. Yosifova (Red.), *Ekipna rabota pri patsienti s motoren defitsit"* (pp. 27 – 36). Romel [in Bulgarian].

Tsenova, Ts. (2012). *Logopediya. Opisanie, diagnostika i terapiya na komunikativnite narusheniya.* Sofia: DiMax [in Bulgarian].

Veleva-Goranova, S., Vasileva, N., & Nedev, Kh. (2011). *Vazstanovyavane sled insult.* Sofia: Bulkherba. ISBN 978-954-9883-54-1 [in Bulgarian].

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1994). Development of reading-related phonological processing abilities: New evidence of bidirectional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology, 30*, 73 – 87.

Whitaker, H. (2007). Language disorders: Aphasia. *Encyclopedia of gerontology* (pp. 9 – 16). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B0-12-370870-2/00104-9.

Woollams A. M. (2013). Connectionist neuropsychology: uncovering ultimate causes of acquired dyslexia. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences, 369*(1634), 20120398. https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0398.

Woollams, A. M., Halai, A., & Lambon Ralph, M. A. (2018). Mapping the intersection of language and reading: the neural bases of the primary systems hypothesis. *Brain structure & function, 223*(8), 3769 – 3786. https://doi.org/10.1007/s00429-018-1716-z.

PHONOLOGICAL PROCESSING AS A PREDICTIVE INDICATOR OF ORAL LANGUAGE IMPAIRMENT IN APHASIA

Abstract. The present study analyzes the influence of phonological processing on oral language in individuals with aphasia, examining its role as an indicator of the quality of speech production. The study includes 60 participants: 30 individuals with aphasia and 30 controls, assessed using the Boston Diagnostic Aphasia Examination and the Bulgarian-adapted Standardized Assessment of Phonology in Aphasia (SAPA). The research is grounded in the Parallel Distributed Processing Model and the Primary Systems Hypothesis, both of which conceptualize language function as a dynamic network of interconnected cognitive systems. The results demonstrate that the status of phonological processing is directly associated with the degree of oral language impairment in aphasia. The study confirms the importance of phonological mechanisms as a core component of language processing and as a predictive indicator for understanding language deficits in aphasia.

Keywords: aphasia; phonological processing; oral language; language processing; cognitive models

✉ **Prof. Dr. Katerina Shtereva**
ORCID iD: 0000-0001-8982-3625
WoS Researcher ID : N-7008-2016
Author ID (SCOPUS):56495627500

✉ **Dr. Emanuela Chuka, Assist. Prof.**
Sofia University ”St. Kliment Ohridski”
Sofia, Bulgaria
E-mail: kshtereva@uni-sofia.bg
E-mail: ehmarinova@uni-sofia.bg