

## Research Paper

## Examining Sentence Comprehension Deficit and its Relationship With Production Measures of Mean Length of Utterance and Mean Length of Sentence in Persian-speaking Adults with Agrammatism

Samaneh Sazegar Nejad<sup>1,2</sup> , \*Fariba Yadegari<sup>3,4</sup> , Robab Teymouri<sup>5</sup> , Enayatollah Bakhshi<sup>6</sup>

1. Clinical Research Development Center of Rofeideh Rehabilitation Hospital, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
2. Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
3. Neuromusculoskeletal Rehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
4. Department of Speech Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
5. Pediatric Neurorehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.
6. Department of Biostatistics and Epidemiology, Faculty of Social Health, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.



**Citation** Sazegar Nejad S, Yadegari F, Teymouri R, Bakhshi E. Examining Sentence Comprehension Deficit and its Relationship With Production Measures of Mean Length of Utterance and Mean Length of Sentence in Persian-Speaking Adults with Agrammatism. *Archives of Rehabilitation*. 2025; 26(2):254-277. <https://doi.org/10.32598/RJ.26.2.3991.1>

<https://doi.org/10.32598/RJ.26.2.3991.1>

## ABSTRACT

**Objective** This study examines differences in the comprehension of canonical and non-canonical sentences in Persian speakers with agrammatism. Additionally, it examines the relationship between sentence comprehension and the production measures of mean utterance length and mean sentence length to determine whether shared syntactic representations serve as the basis for both comprehension and production deficits in agrammatism.

**Materials & Methods** 21 individuals with non-fluent aphasia and agrammatism (9 women, 12 men; mean age: 54.23 years) participated in this descriptive-analytical study. To establish normative criteria, 21 non-brain-damaged individuals, matched with the aphasic group in gender, age, and education, served as the control group. Sentence comprehension was assessed using the bilingual aphasia test, including the overall sentence comprehension score and scores for canonical and non-canonical sentences. Mean utterance length and mean sentence length were evaluated through descriptive, narrative, and story-retelling discourse across eight tasks. Between-group comparisons included differences in sentence comprehension, comprehension of canonical and non-canonical sentences, and production measures of mean length of utterance (MLU) and mean sentence length. Since the control group achieved perfect scores, within-group comparisons were conducted only in the agrammatic group to examine differences in processing canonical versus non-canonical sentences. Finally, the relationship between sentence comprehension and production measures was analyzed in the agrammatic group.

**Results** Between-group comparisons showed that the agrammatic group scored significantly lower in the syntactic comprehension test ( $P<0.05$ ), comprehension of canonical sentences ( $P<0.05$ ), comprehension of non-canonical sentences ( $P<0.05$ ), MLU ( $P<0.05$ ), and mean sentence length ( $P<0.05$ ). Within-group comparisons in the agrammatic group indicated significant differences in comprehending canonical and non-canonical sentences ( $P<0.05$ ). Among non-canonical structures, object-cleft and object-topicalized sentences were significantly more challenging than subject-cleft and subject-topicalized sentences ( $P<0.05$ ). Additionally, MLU and mean sentence length showed a significant correlation with syntactic comprehension ( $P<0.05$ ).

**Conclusion** The findings revealed that sentence comprehension skills in individuals with agrammatism are significantly lower than those of their non-brain-damaged counterparts. Additionally, Persian speakers with agrammatism experience considerable difficulty processing non-canonical structures with derived word order, such as object-topicalized and object-cleft sentences. Furthermore, production measures of mean utterance and sentence length were significantly correlated with sentence comprehension. These findings emphasize the importance of syntactic complexity and word order variations in sentence processing in individuals with agrammatism and can contribute to the development of effective language rehabilitation strategies.

**Keywords** Agrammatism, Persian, Additory comprehension, Broca's aphasia

Received: 29 Dec 2024

Accepted: 26 Apr 2025

Available Online: 01 Jul 2025

\* Corresponding Author:

Fariba Yadegari, Professor.

Address: Neuromusculoskeletal Rehabilitation Research Center, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 222180043

E-Mail: [faribayadegari@yahoo.com](mailto:faribayadegari@yahoo.com)



Copyright © 2025 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## English Version

## Introduction

A significant proportion of individuals who experience a stroke in the left cerebral hemisphere—particularly in the inferior frontal gyrus, including Broca’s area and its surrounding regions—develop nonfluent aphasia. One of the most prominent manifestations of nonfluent aphasia is agrammatism [1]. Agrammatism is defined as a linguistic disorder characterized by nonfluent, effortful, and slowed speech. The speech of individuals with agrammatism is primarily composed of content words, while grammatical morphemes—both free and bound—are often omitted or substituted. Production deficits in agrammatism are relatively easy to identify; however, comprehension impairments are less apparent. In fact, comprehension difficulties were largely overlooked until the 1970s, when the studies by Caramazza and Zurif (1976) revealed that individuals with agrammatism, in addition to production impairments, also struggle with understanding complex and noncanonical sentence structures [2].

A noncanonical sentence is one that deviates from the typical word order or conventional syntactic structure of a language. Such deviations are generally employed for semantic or emphatic purposes [3]; examples include topicalization (to emphasize a particular element within the sentence), passivization, and cleft constructions. In Persian, the canonical word order follows a “subject–object–verb (SOV)” pattern (e.g. /Maryam, Ali rā did/ “Maryam, saw Ali”). If this sentence is transformed into /in Maryam bud ke Ali rā did/ “It was Maryam who saw Ali”, the subject “Maryam” has been emphasized, and subject topicalization has occurred; as a result, the sentence is considered noncanonical in structure. Similarly, if the object is syntactically moved to the beginning of the sentence—contrary to its default position (e.g. /Ali rā, Maryam hol dād/) object topicalization has occurred. Other examples of noncanonical constructions include syntactically complex sentences such as passives, where the subject is omitted (e.g. /sib xorde šod/ “The apple was eaten”), and object-cleft sentences, which not only highlight the object but also include a relative clause (e.g. /in Maryam bud ke Ali holaš dād/ “It was Maryam who Ali pushed”).

Research has shown that certain types of noncanonical sentences—particularly passive constructions, object-topicalized sentences, and object-cleft structures—pose greater challenges for individuals with agrammatism

[1, 4, 5]. In this regard, Bastiaanse and van Zonneveld (2005), in their investigation of the difficulties associated with the comprehension and production of sentences featuring noncanonical word order among Dutch-speaking individuals with agrammatism, demonstrated that canonical word order structures are relatively easier for these individuals to comprehend. In contrast, interpreting noncanonical structures, in which sentence elements are syntactically displaced and thus considered derived, proves to be more difficult [5]. Based on these findings, they proposed the derived order problem hypothesis (DOP-H). This hypothesis posits that each language has its own base word order, and any deviation from that order—through the syntactic movement of sentence constituents—increases processing complexity and disrupts the accurate use of syntactic knowledge required for sentence interpretation. The difficulty associated with derived structures as predicted by the DOP-H has been supported by various cross-linguistic studies, including those conducted in English [6], Dutch [7] Italian [8] Turkish [4] and Czech [9]. These findings reveal the significance of cross-linguistic research in this domain [10-12].

In light of these challenges, one of the central questions in this context concerns whether production and comprehension impairments in individuals with agrammatism always manifest simultaneously, or whether a distinction can be made between these two language functions. Research findings on this issue have been contradictory; some studies suggest that these impairments do not necessarily occur concurrently and that production and comprehension abilities can be independently compromised. Such differences have been reported both in cross-linguistic studies and within-language investigations. For example, some Italian speakers with agrammatism exhibited deficits in producing grammatical sentences, while their sentence comprehension skills remained intact [13, 14]. A report by Nespoulous et al. on a French-speaking patient also indicated that, despite severe impairments in producing ungrammatical sentences, the comprehension of complex sentences remained unaffected [15]. Similar findings have been documented by Italian and German researchers [6, 13, 14]. However, an investigation by Meyer et al. into the relationship between production measures—such as mean length of utterance (MLU)—and the comprehension of passive sentences in English-speaking individuals with agrammatism found that those with lower MLU scores experienced greater difficulties in sentence comprehension [16].

In Persian, relatively few studies have examined the comprehension skills of Persian-speaking individuals with agrammatism (PSWA) in comparison to those in other languages. Raghidoost, in a study investigating the comprehension abilities of two PSWA compared to healthy controls, found that the participants demonstrated relatively adequate comprehension across various sentence types, with only mild deficits observed in processing object-cleft and object-relative structure [17]. In a separate study, Shiani et al. reported severe difficulty in comprehending noncanonical sentences involving syntactic movement—particularly object-relative clauses—among six agrammatic participants [18]. Azad also documented significant challenges among four individuals with agrammatism in understanding relative and object-cleft constructions [19-21]. Although both Shiani et al. and Azad [17, 18] found a statistically significant difference between the comprehension of complex versus simple sentences in agrammatic individuals, their findings stand in contrast to those reported by Raghidoost.

The inconsistencies in findings across both domestic and international studies, along with cross-linguistic differences and the variability of language performance in individuals with agrammatism, reveals the need for further research in this area—particularly in the context of the Persian language. A review of the literature suggests that, in addition to individual differences among participants and the severity of their production and/or comprehension impairments, part of these discrepancies may stem from the use of diverse assessment tasks and protocols across studies, which can sometimes yield contradictory results [6, 22, 23]. Given the limited findings available in Persian, the present study aimed to investigate the performance language profile of a broader sample of PSWA in the domain of sentence comprehension and its relationship with production measures. The objectives of this study were as follows: 1) To examine sentence comprehension (canonical and noncanonical) in PSWA and compare their performance with that of non-brain-damaged (NBD) controls; 2) To compare the comprehension of canonical and noncanonical sentences within the PSWA group; 3) To analyze the MLU and mean length of sentence (MLS) in both PSWA and NBD groups; and 4) To investigate the relationship between MLU and MLS and the sentence comprehension score in PSWA.

## Materials and Methods

This descriptive-analytical study was conducted in Tehran during the years 2023–2024. The study population consisted of Persian-speaking adults with nonflu-

ent aphasia who, in 2024, were referred to rehabilitation centers affiliated with the University of Rehabilitation and Social Health Sciences. Participants were selected through non-probability sampling from among these referrals, based on predefined inclusion and exclusion criteria.

The inclusion criteria were as follows: being an adult (18 years or older), right-handed, and having a language impairment resulting from a left-hemispheric brain lesion caused by a single stroke, with at least three months having passed since the incident. Participants were either monolingual Persian speakers or bilingual/multilingual individuals with sufficient proficiency in Persian. Observable signs of agrammatism were evident in their connected speech, including reduced speech rate (a score of 8 or lower on the fluency criterion of the discourse task from the Persian diagnostic aphasia battery (P-DAB-1), telegraphic speech or syntactic simplification, utterance length ranging from one to four words, and limited or omitted use of function words. Additionally, participants were required to have adequate comprehension and verbal communication abilities to perform aphasia assessments, normal or corrected-to-normal hearing and vision, and sufficient cognitive functioning—including alertness, orientation, attention, and cooperation—as confirmed by a certified speech-language pathologist.

Exclusion criteria included the presence of apraxia of speech or severe dysarthria, severe aphasia with minimal or absent verbal output, a history of substance abuse, acute neurological or psychiatric disorders, and unwillingness to continue participation. All criteria were determined through patient interviews, medical record reviews, and expert evaluation by the rehabilitation team to ensure the accuracy of participant selection and the integrity of research data.

Ultimately, 42 participants were included in the study, divided into two groups: the first group consisted of 21 PSWA (9 women and 12 men), and the second group comprised 21 NBD adults (10 women and 11 men). The control group was matched with the aphasic group in terms of gender, age, and educational background (although perfect matching was not fully achieved) and had no neurological or psychiatric conditions that could affect language abilities. These individuals also demonstrated normal vision, hearing, and cognitive functioning. A demographic questionnaire, completed by the participants themselves, confirmed their medical history and general health status. All participants signed a written informed consent form.

## Assessment and procedure

The P-DAB-1 test, which was developed based on the structure and diagnostic criteria of the Western Aphasia Battery, was standardized in Persian by Nilipour and colleagues (2014) for screening and assessing the severity of acquired language disorders resulting from brain injury [24]. The test comprises six subtests: Content quality of speech, speech fluency, auditory comprehension, comprehension of continuous commands, repetition ability, and naming ability. Each subtest is scored out of 10 points. To calculate the aphasia quotient (AQ), the sum of all subtest scores is divided by 6 and then multiplied by 10. A score between 92 and 100 indicates no aphasia, while a score below 92 indicates aphasia of varying severity. Validity and reliability assessments of this test have demonstrated good internal consistency ( $\alpha=0.71$ ) and acceptable test-retest reliability ( $r=0.65$ ,  $P<0.05$ ).

To assess sentence comprehension, the Bilingual Aphasia Test (BAT), developed by Paradis et al. [25] in 1987, was employed. The Persian version of the BAT was translated by Nilipour and Tahereh Paribakht. In the current study, the grammatical comprehension subtest of the BAT was used, which follows a sentence-to-picture matching format. In this subtest, a sentence is read aloud to the participant, who must then select the image that best matches the meaning of the sentence. The grammatical subtest includes a total of 70 items (items 66 to 136), covering two types of sentence structures: Standard (canonical) sentences such as “The boy is chasing the girl,” and nonstandard (noncanonical) sentences, including subject clefts (e.g. “It is the boy who is chasing the girl”), object topicalization (e.g. “The dog, the cat bites”), subject clefts (e.g. “It is the cat that bites the dog”), and object clefts (e.g. “It is the cat that the dog bites”). Additional examples of these structures are available in the explanatory guide of the screening section of the test [25]. Scoring was binary: 1 point for correct responses and 0 for incorrect or missing responses. Participant responses were recorded and scored in real-time with precision.

To extract the MLU and MLS, participants’ discourse samples (defined as a unit of language longer than a single sentence [26]) were analyzed. In this study, three types of discourse elicitation methods were employed: Descriptive speech (one task), narrative speech (six tasks), and story retelling (one task). A total of eight tasks were administered, as described below:

**Descriptive speech:** In this task, the serial picture story “The Bird’s Nest” was used. Following the instructions provided in the P-DAB-1, participants were told: “These pictures show a story; please tell me the whole story.” They were encouraged to describe all the details of the images. If participants produced only single-word responses, they were prompted with: “Try to tell me the story in full sentences.”

**Narrative speech:** In this section, three topics—“birthday celebration,” “Nowruz,” and “leisure time”—were presented to participants, and they were asked to speak about these topics in both past and future tenses (six tasks in total). First, participants were asked to recount each topic in the past tense (“Tell me a memory of a birthday celebration in the past,” “Tell me a memory of Nowruz in the past,” and “Talk about your leisure time in the past”). The same topics were then addressed in the future tense (“Talk about a birthday celebration in the future,” “Talk about a Nowruz celebration in the future,” and “Talk about your future leisure time”). If participants asked whether they should speak about themselves or someone else, they were given the freedom to choose. Similarly, if they asked whether to recount a distant or recent past event, the choice was left to them.

**Story retelling:** In this task, participants were shown six sequential black-and-white images while listening to a pre-recorded story. During playback, the researcher pointed to each image to help guide the participant’s attention. After the story was fully played, the audio was turned off, the images were placed in front of the participant, and the examiner pointed to each image as the participant was asked to retell the story [27].

Discourse analysis was conducted in accordance with the best practice guidelines for reporting discourse in individuals with aphasia and neurogenic communication disorders [28]. Based on these guidelines, all speech data from each participant were audio-recorded and orthographically transcribed to ensure that no important information was lost [29]. Subsequently, each participant’s utterances and sentences were segmented. An utterance is defined as “a unit of language that is meaningful within context and is separated by pauses or changes in the speaker’s intonation” [10, 30]. A sentence is defined as “a unit of language composed of one or more clauses and containing at least one verb” [31].

To calculate MLU, the total number of content and function words in each discourse sample was counted and divided by the number of utterances. For MLS, the total number of content and function words was simi-

larly counted and divided by the number of sentences. All intelligible words (e.g. nouns, verbs, prepositions), including those containing grammatical errors (e.g. verbs with inflectional errors), were included in the count as long as the errors did not render the word unrecognizable. This process was guided by the definition of a word in Persian, where a word consists of one or more morphemes and may have independent meaning (e.g. a verb) or be functionally dependent (e.g. conjunctions). Compound nouns and verbs (e.g., *dast zadan* [to clap]) and prefixed verbs with auxiliary components (e.g. *dāram dast mizanam* [I am clapping]) were each considered as single words. Words were counted based on their components (e.g. *mano*, a reduced form of *man rā* [me], was counted as two words). In addition, words with phonological substitutions, deletions, or insertions, as well as informal expressions (e.g. *ey vāy*, *nuch nuch*), were included in the analysis [32].

Unintelligible speech, false starts, non-words (e.g., *em*, *um*), simple binary responses (e.g. “yes,” “no”), fillers (e.g. *well*), frequently repeated clichés (utterances repeated more than five times), immediate word repetitions, and personal remarks (e.g. “I don’t know what else to say”) were excluded from analysis.

To address the study objectives, the following variables were calculated: mean overall comprehension score (based on the total number of test items), mean scores for canonical sentences (based on the number of canonical sentence items), noncanonical sentences (based on noncanonical items), subject-cleft sentences (based on subject-cleft items), and object-cleft sentences (based on object-cleft items). Each individual’s score was converted into a percentage. Group-level means were then calculated. Additionally, within the PSWA group, comparisons were made between mean percentages of canonical vs. noncanonical sentences, subject clefts vs. object clefts, subject-relative vs. object-relative clauses, and the relationship between MLU and MLS and scores on the BAT grammatical comprehension subtest.

### Data analysis

For between-group comparisons, the independent t-test was used for normally distributed data, and the Mann–Whitney U test was applied for non-normal data. For within-group analyses, the Wilcoxon signed-rank test was employed for non-normal data, and the paired t-test was used for normally distributed data. To account for individual variability within the aphasia group, a linear mixed-effects modeling approach was applied, with participants treated as random variables and time post-

onset (MOP) and AQ treated as fixed variables. This approach was used to control for the potential confounding effects of these variables on language outcomes. In addition, Pearson correlation was used to examine the relationship between production measures and the score on the grammatical comprehension subtest.

### Research reliability

Inter-rater reliability for the extraction of production measures was assessed at two levels: transcription and data analysis. Transcription and segmentation of discourse into utterances and sentences were initially carried out by a certified speech-language pathologist (the first author). To ensure point-by-point agreement, two trained speech therapy students each reviewed half of the transcriptions by listening to the audio recordings, comparing them to the first author’s transcriptions, and independently re-segmenting the discourse into utterances and sentences. Any disagreements or ambiguities were resolved, prior to data analysis, under the supervision of an expert linguist (the third author).

For data analysis, after the initial analysis was performed by the first author, ten discourse samples from each participant group were randomly selected and independently re-analyzed by two additional trained students. Intra-class correlation coefficients (ICCs) were used to assess inter-rater reliability. The results showed  $ICC > 0.95$ , indicating a high level of agreement between raters.

Intra-rater reliability for the analysis of production data was also assessed by the first author on a separate set of ten additional samples. Correlation coefficients ranging from 81% to 100% (mean: 90.5%) were obtained. Additionally, intra-rater reliability for scoring correct and incorrect responses and assigning values for variables related to the grammatical comprehension test was evaluated by the first author on ten randomly selected samples from each group. Correlation coefficients ranged from 95% to 100% (mean: 97.5%), confirming the high reliability of the measured variables.

## Results

An independent t-test indicated no significant differences between the two groups in terms of age ( $t=0.34$ ,  $P=0.85$ ) or level of education ( $t=-0.96$ ,  $P=.40$ ). Additionally, a chi-square test revealed no significant difference in gender distribution between the groups ( $\chi^2=0.096$ ,  $P=0.75$ ). These results suggest demographic homogeneity between the PSWA and NBD groups, sup-

porting the validity of the subsequent between-group comparisons. Demographic details are presented in Table 1.

Between-group comparisons revealed that the NBD group performed flawlessly across all sentence comprehension variables, while the PSWA group performed significantly lower across all measures. Statistically significant differences were observed between the two groups for both comprehension and production indices, including overall comprehension scores, comprehension of canonical and noncanonical sentences, as well as MLU and MLS. Details of these differences are presented in Table 2.

Within-group analyses showed that comprehension of canonical sentences was significantly better than that of noncanonical sentences. Additionally, significant differences were observed among subtypes of noncanonical structures—specifically, between subject-cleft and object-cleft sentences, and between subject-topicalized and object-topicalized constructions. These results are presented in Table 3.

Mixed-effects linear modeling revealed that time post-onset had no significant effect on any of the variables

studied. However, AQ significantly predicted comprehension of object-cleft sentences ( $\beta = -3.98$ ,  $P < 0.05$ ), as well as MLU ( $\beta = 0.068$ ,  $P < 0.05$ ) and MLS ( $\beta = 0.58$ ,  $P < 0.05$ ).

Finally, Pearson correlation analysis revealed a significant relationship between production measures and grammatical comprehension scores, details of which are presented in Table 4.

## Discussion

This study was conducted to investigate the comprehension of canonical and noncanonical sentences, as well as its relationship with production measures—specifically, MLU and MLS—in PSWA. In line with this aim, four research objectives were defined, and the findings are discussed accordingly.

The first objective addressed overall sentence comprehension and the comprehension of canonical and noncanonical structures in the PSWA group, with comparisons to normative performance in NBD individuals. The findings indicated that NBD participants correctly identified all sentences in the BAT grammatical comprehension test. This performance is consistent with numer-

**Table 1.** Demographic information of participants (n=21)

Group	Mean±SD			
	Age	Education	Time Post-Onset (months)	AQ
PSWA	54.23±11.55	14.38±3.32	31.61±31.73	62.48±13.29
NBD	51.19±11.62	14.33±2.81	—	—

Archives of  
Rehabilitation

**Table 2.** Comparison of mean percentages of variables between PSWA and NBD groups (n=21)

Variables	Mean±SD		t Statistic	p
	PSWA	NBD		
Overall comprehension score	72.63±6.77	100.00	-18.04	<0.05
Canonical sentence score	90.35±7.85	100.00	-5.62	<0.05
Noncanonical sentence score	51.05±12.97	100.00	-17.29	<0.05
MLU	2.09±0.74	7.56±1.23	-17.51	<0.05
MLS	2.64±1.00	5.92±1.16	-12.90	<0.05

Archives of  
Rehabilitation

**Table 3.** Comparison of mean percent sentence comprehension scores across sentence types in the PSWA group (n=21)

Sentence Type	Mean±SD	t Statistic	P
Canonical	90.35±7.85	-10.73	<0.05
Noncanonical	51.05±12.97		<0.05
Subject cleft	78.57±27.45	-3.98	<0.05
Object cleft	38.88±7.65		<0.05
Subject topicalization	78.57±27.45	-3.70	<0.05
Object topicalization	43.77±15.01		<0.05

Archives of  
Rehabilitation

Note. Canonical vs. noncanonical comparisons used paired t-tests; other rows report descriptive statistics with significance values.

ous studies emphasizing intact comprehension abilities in individuals without brain injury [2, 4, 33, 34]. In contrast, data from the PSWA group showed that their overall sentence comprehension scores were significantly lower than those of the NBD participants. This significant difference aligns with cross-linguistic research in German [7], Turkish [4], Hebrew [35], and Italian [8], as well as with previous studies by Shiyani et al. [18] and Azad [19, 20] on PSWA.

Moreover, the findings revealed that comprehension of both canonical and noncanonical structures was markedly weaker in the PSWA group compared to the NBD group. Between-group comparisons of these sentence types showed that, although agrammatic individuals performed better on canonical structures than on noncanonical ones, their performance still fell short of that of their healthy counterparts. This result is in line with studies reporting that canonical word order sentences are generally easier for individuals with agrammatism to comprehend, although some degree of impairment remains in comparison to unimpaired speakers [5, 9].

On the other hand, the observed pattern of impaired comprehension even for canonical sentences is consistent with studies highlighting variability among indi-

viduals with agrammatism in comprehending different sentence types. For example, in a meta-analysis of 15 studies, Berndt et al. identified three general performance patterns: 1) Relatively preserved comprehension of both simple and complex sentences; 2) Impaired comprehension across both sentence types; and 3) Better performance on simple compared to complex sentences [36].

The second objective of this study was to conduct within-group comparisons in the PSWA group, examining comprehension of canonical versus noncanonical sentences, as well as different types of noncanonical constructions. In the first step, it was found that comprehension of noncanonical sentences was significantly weaker than that of canonical sentences. This finding aligns with the study by Caramazza and Zurif in English [3], and with other cross-linguistic studies conducted in English [6], Italian [8], Czech [9], and Turkish [4] all of which reported that individuals with agrammatism face greater difficulties comprehending noncanonical sentences due to their increased syntactic complexity. A'meri et al. similarly reported that Persian-speaking individuals with Broca's aphasia showed significant difficulties in comprehending syntactic structures with noncanonical word order compared to canonical ones

**Table 4.** Correlation between MLU and MLS and overall BAT grammatical comprehension score in the PSWA group (n=21)

Variables	R	P
MLU and BAT comprehension score	0.9	<0.001
MLS and BAT comprehension score	0.79	0.015

Archives of  
Rehabilitation

[37]. These findings are further supported by the results of Azad [19, 20], who also reported significant differences in the comprehension of these sentence types. However, they contrast with the study by Raqibdoost, which found only mild deficits in the comprehension of various noncanonical structures among two individuals with agrammatism [17].

In the current study, comprehension of subject-topicalized sentences was found to be easier than comprehension of object-topicalized sentences. A similar pattern emerged when comparing subject-cleft to object-cleft structures. These results are in line with observations by Shiani et al. and Azad [18, 19] and also support findings from other studies indicating that sentence structures involving syntactic movement pose greater challenges for individuals with agrammatism. For example, Friedmann and Shapiro reported that Hebrew-speaking individuals with agrammatism had little difficulty comprehending sentences with canonical word order, but showed significant impairments in understanding structures that involved the movement of noun phrases from their canonical positions [35]. Similarly, in Turkish—a language with flexible word order that allows for six possible configurations—object-topicalized sentences were more difficult to comprehend than subject-topicalized ones [4, 34, 38]. Nonetheless, not all studies have reported consistent results. For instance, Jap et al. (2016) found no significant difference in the comprehension of active versus passive canonical sentences in Indonesian individuals with agrammatism [33]. Aziz et al. (2020) reported similar findings among Malay-speaking participants with agrammatism, observing no notable performance differences between active and passive constructions [39]. Despite these inconsistencies across languages, the present findings suggest that word order significantly affects sentence comprehension in PSWA. As previously noted, although Persian allows some flexibility in word order and permits object fronting, the canonical structure is SOV. Object-cleft and object-topicalized sentences, in which the object is moved from its base position to the sentence-initial position, are considered noncanonical structures. According to the DOP-H, these are derived constructions involving syntactic movement.

Furthermore, the analysis revealed that AQ had a significant effect on the comprehension of object-cleft sentences. This finding suggests that aphasia severity specifically affects the processing of structures involving syntactic movement and altered word order; individuals with lower AQ scores may experience greater processing demands when interpreting such construc-

tions. Accordingly, the observed pattern in the PSWA group aligns with the DOP-H hypothesis: Participants exhibited the most difficulty with derived structures that involve movement, specifically object-cleft and object-topicalized sentences. These findings lend further support to the DOP-H in languages such as Dutch [40], Czech [41], Hebrew [36], and Turkish [34]. Additionally, the current results underscore the importance of syntactic complexity and the role of syntactic movement in sentence processing, with significant implications for designing targeted language rehabilitation programs in this domain.

The third objective of the study was to examine MLU and MLS in the PSWA and NBD groups. The comprehensive analysis of eight discourse tasks across both groups, based on a broader sample than previous Persian-language studies, revealed specific production-related markers consistent with earlier findings. The data from this study, in line with multiple prior investigations, indicate that in the domain of syntactic production, the language output of individuals with agrammatism is characterized by reduced sentence length and telegraphic output. Specifically, these individuals produce fewer words per utterance, which is typically reflected in a lower MLU [40, 42]. Additionally, examination of their sentence structures has shown a clear preference for significantly shorter sentences [42-44]. Earlier Persian-language studies have also reported syntactic limitations and structural simplifications, manifested as reduced MLU [43-45] and MLS [41], in individuals with agrammatism when compared with speakers who possess intact language abilities [45]. Moreover, the present findings demonstrated that the severity of aphasia affects both production measures: increased aphasia severity was associated with a decrease in both MLU and MLS. This significant correlation highlights the variability in syntactic output among individuals with different levels of impairment and underscores the importance of accounting for such differences in clinical rehabilitation planning.

The fourth objective of this study was to examine the relationship between syntactic production measures—MLU and MLS and the grammatical comprehension scores in the PSWA group. The findings indicated a significant correlation between MLU and MLS and syntactic comprehension. These results are consistent with studies that have confirmed a link between production and comprehension performance in individuals with agrammatism [16]. However, they contrast with other studies that have contradicted a direct connection between language comprehension and production. For

example, the study by Raghidoost on two PSWA, the case report by Nespoulous and colleagues on a French-speaking patient [15] and research involving Greek-speaking individuals with agrammatism [14] all reported different outcomes. Moreover, although the present study found a significant relationship between sentence comprehension and production indices, the significant effect of aphasia severity on these variables suggests variability in participant performance. This highlights the need for caution in interpreting the results. One important aspect of this discussion is the clinical application of the relationship between sentence comprehension and production, which has also been addressed in some previous studies. In fact, examining this relationship in individuals with agrammatism can provide valuable information for clinical decision-making. Specifically, research investigating uni-modal treatments—i.e. therapies focused solely on comprehension or production—and cross-modal generalization following comprehension- or production-based therapy has shown a one-way relationship from comprehension to production [46-48]. That is, sentence comprehension deficits do not appear to improve following production-based interventions, as there is no evidence of skill generalization from production to comprehension. However, when sentence production deficits are present, it is recommended to first assess comprehension. If comprehension is also impaired, therapy should begin with or include comprehension training, as this may increase the likelihood of generalization from comprehension to production.

The question of whether shared syntactic representations underlie agrammatic deficits in both comprehension and production remains an open area for future research. Overall, the scarcity of empirical studies and scientific resources on agrammatism in Persian limits the ability to use previous studies as a reliable baseline for comparison. Future research employing structured protocols for assessing and analyzing syntactic comprehension and production can strengthen the scientific foundation in this area and contribute to a deeper understanding of agrammatism in Persian-speaking individuals. It is essential that upcoming studies focus on developing standardized discourse assessment tools to enhance cross-study comparability and improve clinical applicability in Persian-speaking populations.

## Conclusion

The findings of this study demonstrated that sentence comprehension skills in individuals with agrammatism were significantly lower than those of the NBD control group. The results revealed marked difficulty in process-

ing complex and noncanonical sentences, particularly those involving altered word order—namely, object-cleft and object-topicalized structures—in PSWA. Accordingly, these findings support the DOP-H, which posits that sentences involving syntactic movement of noun phrases and derived word orders require more complex processing—an issue clearly reflected in the performance of the PSWA group in this study.

Additionally, the results showed a significant relationship between production measures and comprehension performance in individuals with agrammatism. Sentence comprehension, particularly for object-cleft structures, as well as the production indices of MLU and MLS, varied according to aphasia severity. These variations have direct implications for the design of rehabilitation programs. Therefore, it is recommended that thorough assessments of syntactic comprehension deficits be conducted with consideration of aphasia severity in order to enhance rehabilitation services for individuals with agrammatism. These findings may offer valuable guidance for clinicians and researchers seeking to refine assessment strategies and implement individualized, evidence-based interventions.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of the [University of Rehabilitation and Social Health Sciences](#) (Code: IR.USWR.REC.1402.059).

### Funding

This article is derived from a research project supported by the Clinical Research Development Center of [Rofeideh Rehabilitation Hospital](#), Tehran, Iran (Project No.: 4121).

### Authors' contributions

Conceptualization: Fariba Yadegari, Methodology and data analysis: All authors; Drafting, editing, and finalizing the manuscript: Fariba Yadegari and Samaneh Sazegarneshad; Supervision: Fariba Yadegari, Rabab Teymoori, Enayatollah Bakhshi.

### Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

### Acknowledgments

The authors would like to thank the Clinical Research Development Center of [Rofeideh Rehabilitation Hospital](#), Tehran, Iran for their valuable support and collaboration. They also extend their gratitude to the participants and student assistants for their meaningful contributions.

This Page Intentionally Left Blank



## مقاله پژوهشی

# بررسی آسیب درک جمله و رابطه آن با شاخص‌های بیانی میانگین طول گفته و جمله در بزرگسالان فارسی‌زبان دستورپیش

سمانه سازگارنژاد<sup>۱،۲</sup>، فریبا یادگاری<sup>۳،۴</sup>، رباب تیموری<sup>۵</sup>، عنایت‌الله بخشی<sup>۶</sup>

۱. مرکز تحقیقات بالینی بیمارستان توان‌بخشی رفیده، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۲. گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۳. مرکز تحقیقات توان‌بخشی اختلالات عصبی اسکلتی، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۴. گروه گفتاردرمانی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۵. مرکز تحقیقات توان‌بخشی اعصاب اطفال، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.
۶. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده سلامت اجتماعی، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



**Citation** Sazegar Nejad S, Yadegari F, Teymouri R, Bakhshi E. Examining Sentence Comprehension Deficit and its Relationship With Production Measures of Mean Length of Utterance and Mean Length of Sentence in Persian-Speaking Adults with Agrammatism. *Archives of Rehabilitation*. 2025; 26(2):254-277. <https://doi.org/10.32598/RJ.26.2.3991.1>

**doi** <https://doi.org/10.32598/RJ.26.2.3991.1>

## چکیده

**هدف:** این پژوهش تفاوت درک جملات متعارف و نامتعارف را در گویندگان فارسی‌زبان دارای دستورپیشی ارزیابی می‌کند. همچنین به بررسی ارتباط بین درک جمله و شاخص‌های بیانی میانگین طول گفته و میانگین طول جمله می‌پردازد تا مشخص شود آیا بازنمایی‌های نحوی مشترکی آشخور مدالیت‌های درک و بیان در بروز نقایص دستورپیشی هستند یا نه.

**روش بررسی:** ۲۱ فرد دارای آفازی ناروان و دستورپیشی (۹ زن، ۱۲ مرد؛ میانگین سنی: ۵۴/۲۲ سال) در این پژوهش توصیفی-تحلیلی شرکت کردند. به‌منظور تعیین ملاک‌های هنجار، ۲۱ شرکت‌کننده بدون آسیب مغزی که از نظر جنسیت، سن و تحصیلات با گروه دارای آفازی همتا شده بودند، به‌عنوان گروه کنترل انتخاب شدند. نمره کلی درک جمله و نمره جملات متعارف و نامتعارف با آزمون زبان‌پیشی برای دو زبانه‌ها و میانگین طول گفته و جمله از طریق گفتمان توصیفی، روایتی و بازگویی داستان در ۸ تکلیف ارزیابی گردید. مقایسات بین‌گروهی شامل مقایسه نمره کلی درک جمله، درک جملات متعارف و نامتعارف، شاخص‌های بیانی میانگین طول گفته و جمله بود. باتوجه به کامل بودن نمرات گروه کنترل، مقایسات درون‌گروهی فقط در گروه دستورپیش و به‌منظور مقایسه عملکرد آن‌ها در پردازش جملات متعارف و نامتعارف انجام و درنهایت، ارتباط میان نمره درک جمله و شاخص‌های بیانی در گروه دستورپیش سنجیده شد.

**یافته‌ها:** مقایسات بین‌گروهی نشان داد گروه دستورپیش به‌طور معناداری در آزمون درک دستوری ( $P > 0.05$ )، درک جملات متعارف ( $P > 0.05$ )، درک جملات نامتعارف ( $P > 0.05$ )، میانگین طول گفته ( $P > 0.05$ ) و میانگین طول جمله ( $P > 0.05$ ) نمرات پایین‌تری به دست آورد. در مقایسه درون‌گروهی، گروه دستورپیش تفاوت‌های معناداری در درک جملات متعارف و نامتعارف نشان داد. جملات اسنادی مفعولی و مبتداسازی‌شده مفعولی نسبت به جملات اسنادی فاعلی و مبتداسازی‌شده فاعلی چالش‌برانگیزتر بودند ( $P > 0.05$ )، همچنین، متغیرهای میانگین طول گفته و جمله نیز رابطه معناداری با نمره کلی آزمون درک دستوری داشتند ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این پژوهش نشان داد مهارت درک جملات در افراد مبتلا به دستورپیشی به‌طور معناداری پایین‌تر از هم‌تایان بدون آسیب مغزی است. همچنین، افراد دستورپیش فارسی‌زبان در پردازش ساختارهای نامتعارف با ترتیب مشتق‌شده، مانند جملات مبتداسازی‌شده مفعولی و اسنادی مفعولی، با دشواری قابل توجهی مواجه هستند. همچنین، شاخص‌های بیانی میانگین طول گفته و جمله رابطه معناداری با درک دستوری نشان دادند. این نتایج بر اهمیت پیچیدگی نحوی و تغییرات ترتیب واژه در پردازش جمله در این افراد تأکید دارد و می‌تواند در طراحی راهبردهای مؤثر توان‌بخشی زبانی برای آنان نقش داشته باشد.

**کلیدواژه‌ها:** دستورپیشی، فارسی، درک شنیداری، آفازی بروک

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳ دی ۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴ اردیبهشت ۰۶

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴ تیر ۱۰

## \* نویسنده مسئول:

دکتر فریبا یادگاری

نشانی: تهران، دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی، مرکز تحقیقات توان‌بخشی اختلالات عصبی اسکلتی.

تلفن: ۰۲۲۲۱۸۰۰۴۳ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: [faribayadegari@yahoo.com](mailto:faribayadegari@yahoo.com)



Copyright © 2025 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## مقدمه

درصد بالایی از افراد پس از سکته، نیمکره چپ مغزی، بالاخص در شکنج تحتانی خلفی فرونتال شامل منطقه بروکا و قسمت‌های مجاور آن به آفازی ناروان دچار می‌شوند. یکی از بارزترین تظاهرات آفازی‌های ناروان، دستورپیشی<sup>۱</sup> است [۱]. دستورپیشی، اختلالی زبانی تعریف می‌شود که با گفتار ناروان، تقلایی و سرعت کاهش یافته همراه است. گفتار گویندگان دستورپیش عمدتاً از واژه‌های محتوایی تشکیل شده است، درحالی‌که تکواژهای آزاد و وابسته دستوری غالباً حذف یا جایگزین می‌شوند. اختلالات بیانی در دستورپیشی به‌راحتی قابل‌شناسایی هستند، اما نقایص درکی کمتر آشکارند. درواقع، مشکلات درکی تا دهه ۱۹۷۰ عمدتاً نادیده گرفته می‌شد، تا اینکه در مطالعات کارامازا و زوریف مشخص شد افراد دستورپیش علاوه بر مشکلات بیانی، در درک جملات پیچیده و نامتعارف،<sup>۲</sup> با دشواری مواجه می‌شوند [۲].

جمله نامتعارف جمله‌ای است که از ترتیب واژه معمول یا ساختار نحوی متعارف<sup>۳</sup> زبان فاصله گرفته است. این تغییرات معمولاً به دلایل معنایی<sup>۴</sup> و تأکیدی<sup>۵</sup> انجام می‌شود [۳]؛ مبتداسازی<sup>۶</sup> (برای برجسته کردن یک عنصر خاص در جمله)، مجهول‌سازی<sup>۷</sup> و اسنادی‌سازی<sup>۸</sup> از آن جمله‌اند. در زبان فارسی، ترتیب متعارف<sup>۹</sup> واژه شامل «فاعل-مفعول-فعل» است (مثال: مریم، علی را دید). اگر همین جمله به شکل «این مریم بود که علی را دید» تغییر یابد، به این معناست که فاعل جمله «مریم»، برجسته شده و مبتداسازی<sup>۱۰</sup> کردن فاعلی<sup>۱۱</sup> صورت گرفته است؛ در نتیجه، ساختار جمله، نامتعارف محسوب می‌گردد. همچنین اگر مفعول برخلاف جایگاه متعارف خود، طی حرکت نحوی<sup>۱۲</sup>، به ابتدای جمله انتقال یابد (مثال: علی را، مریم هل داد). مبتداسازی کردن مفعولی<sup>۱۳</sup> انجام شده است. نمونه‌های دیگر از جمله‌های نامتعارف، جمله‌های پیچیده دستوری مانند جملات مجهول<sup>۱۴</sup> هستند که در آن‌ها فاعل حذف گردیده است (مثال: سیب خورده شد). و جملات اسنادی مفعولی<sup>۱۵</sup> که علاوه بر برجسته‌سازی مفعول، دارای بند موصولی نیز هستند (مثال: این مریم بود که علی هلس داد).

براساس تحقیقات، برخی از جملات نامتعارف، به‌خصوص جملات مجهول، مبتداسازی‌شده مفعولی و اسنادی مفعولی، برای افراد دستورپیش چالش‌برانگیزتر است [۱، ۴، ۵]. در همین راستا، باستیانس و وان‌زونولد در سال ۲۰۰۵ با بررسی ایده دشواری در درک و تولید ساختارهای دارای ترتیب واژه نامتعارف در افراد دستورپیش هلندی‌زبان، نشان دادند درک ساختارهای دارای ترتیب واژه پایه<sup>۱۵</sup> برای این افراد ساده‌تر است، اما تفسیر ساختارهای نامتعارفی که در آن‌ها عناصر جمله با حرکت نحوی جابه‌جاشده و مشتق‌شده<sup>۱۶</sup> محسوب می‌شوند، دشوارتر است [۵]. براین اساس، آن‌ها فرضیه مشکل ترتیب مشتق‌شده<sup>۱۷</sup> (DOP-H) را مطرح کردند. این فرضیه بیان می‌کند که هر زبان دارای ترتیب واژه پایه مختص خود است و هرگونه تغییر در ترتیب جایگاه قرارگیری واژه‌ها، با افزایش پیچیدگی و بار پردازشی جمله، استفاده صحیح و کامل از دانش نحوی موردنیاز برای تفسیر جملات را مختل می‌کند. دشواری درک جملات مشتق‌شده براساس فرضیه DOP-H در مطالعات بین‌المللی مختلفی تأیید شده است، مثلاً در زبان‌های انگلیسی [۶]، هلندی [۷]، ایتالیایی [۸]، ترکی [۴] و چکی [۹]. این یافته‌ها بر اهمیت تحقیقات بین‌زبانی در این حوزه تأکید دارند [۱۰-۱۲].

باتوجه به این چالش‌ها، یکی از پرسش‌هایی که در این حوزه مطرح است این است که آیا اختلالات بیانی و درکی در افراد دستورپیش همواره به‌طور هم‌زمان بروز می‌یابد یا می‌توان میان این دو مهارت تمایز قائل شد. پژوهش‌ها در این خصوص متناقض هستند؛ برخی گزارش داده‌اند که این اختلالات لزوماً هم‌زمان ظاهر نمی‌شوند و عملکرد بیانی و درکی می‌تواند به‌طور مستقل دچار آسیب گردد. این تفاوت‌ها هم در مطالعات بین‌زبانی و هم در بررسی‌های درون‌زبانی گزارش شده‌اند. برای مثال، برخی از گویندگان دستورپیش ایتالیایی در تولید جمله‌های دستوری دچار مشکل بودند، درحالی‌که مهارت‌های درک جمله آن‌ها بدون نقص باقی مانده بود [۱۳، ۱۴]. گزارش نسیپولس و همکاران نیز بر روی یک بیمار فرانسوی‌زبان حاکی از آن بود که با وجود اختلال شدید در تولید جملات غیردستوری، درک جملات پیچیده دست‌نخورده باقی مانده بود [۱۵]. گزارش‌های مشابهی توسط محققان ایتالیایی و آلمانی ثبت گردید [۱۶، ۱۳، ۱۴]. باین‌حال، بررسی ارتباط میان شاخص‌های بیانی نظیر میانگین طول گفته<sup>۱۸</sup> (MLU) و درک جملات مجهول در افراد دستورپیش انگلیسی‌زبان توسط میر و همکاران نشان داد افراد با میانگین طول گفته پایین‌تر، مشکلات بیشتری در درک جملات داشتند [۱۶].

1. Agrammatism
2. Non-canonical
3. Canonical
4. Semantic
5. Emphasis
6. Topicalization
7. Passivization
8. Clefting
9. Canonical
10. Subject totalization
11. Syntactic movement
12. Object Topicalization
13. Passive sentences
14. Object cleft

15. Base word order

16. Derived

17. Derived Order Problem – Hypothesis (DOP-H)

18. Mean Length of Utterance (MLU)

## مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت توصیفی تحلیلی، در سال‌های ۱۴۰۲-۱۴۰۳ و در شهر تهران انجام شد. جامعه آماری مطالعه شامل بزرگسالان فارسی‌زبان مبتلا به آفازی ناروان بودند که در سال ۱۴۰۳ به مراکز توان‌بخشی وابسته معرفی شده توسط **دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی** مراجعه کردند. انتخاب نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری غیراحتمالی، از میان این مراجعان، با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج انجام شد.

معیارهای ورود شامل بزرگسال بودن (۱۸ سال به بالا)، راست‌دستی و داشتن آسیب زبانی ناشی از ضایعه مغزی در نیمکره چپ بود که به دنبال یک بار سکته مغزی رخ داده و حداقل ۳ ماه از وقوع آن گذشته بود. شرکت‌کنندگان فارسی‌زبان بودند یا در صورت دو یا چندزبانه بودن، تسلط کافی بر زبان فارسی داشتند. در گفتار پیوسته آنان دستورپیشی قابل تشخیص مشاهده می‌شد؛ سرعت گفتار کاهش یافته (امتیاز ۸ یا کمتر در معیار روانی تکلیف گفتمان براساس آزمون تشخیصی زبان‌پیشی فارسی<sup>۲۲</sup>)، گفتار تلگرافی یا کاهش در ساختار نحوی وجود داشت، طول گفتار بین ۱ تا ۴ کلمه بود و واژگان نقشی<sup>۲۳</sup> به‌طور محدود یا حذف‌شده به کار می‌رفتند. علاوه بر این، شرکت‌کنندگان توانایی درک و برقراری ارتباط کلامی برای انجام آزمون‌های آفازی را داشتند، از سلامت شنیداری و بینایی (یا اصلاح‌شده) برخوردار بودند و سلامت شناختی کافی شامل هشیاری، جهت‌یابی، توجه و همکاری آن‌ها توسط یک گفتاردرمانگر متخصص (نویسنده اول) تأیید شده بود.

معیارهای خروج شامل آپراکسی کلامی یا دیس‌آرتری شدید، آفازی شدید با برون‌داد کلامی بسیار کم یا بدون برون‌داد، سابقه مصرف مواد مخدر، اختلالات عصبی یا روان‌پزشکی حاد و عدم تمایل فرد به ادامه همکاری بود. تمامی این معیارها براساس مصاحبه با بیمار، بررسی پرونده‌های پزشکی و نظر متخصصان تیم توان‌بخشی تعیین شد تا از صحت انتخاب شرکت‌کنندگان و انسجام داده‌های پژوهش اطمینان حاصل شود.

در نهایت، ۴۲ شرکت‌کننده در دو گروه: گروه اول شامل ۲۱ فرد فارسی‌زبان دارای دستورپیشی (PSWA) (۹ زن و ۱۲ مرد) و گروه دوم ۲۱ بزرگسال بدون آسیب مغزی (NBD) (۱۰ زن و ۱۱ مرد) در این مطالعه شرکت کردند. گروه دوم از نظر جنسیت، سن و پیشینه تحصیلی با افراد دارای آفازی هم‌تا شدند (گرچه هم‌تاسازی کامل میسر نشد) و هیچ‌گونه مشکل عصبی یا روان‌پزشکی که بر توانایی‌های زبانی تأثیر بگذارد، نداشتند. این افراد دارای بینایی، شنوایی و عملکرد شناختی طبیعی بودند. یک پرسش‌نامه جمعیت‌شناختی، شامل سابقه پزشکی و سلامت

در زبان فارسی، تاکنون مطالعات محدودی درباره مهارت‌های درکی افراد دستورپیش فارسی‌زبان در مقایسه با سایر زبان‌ها انجام شده است. رقیب‌دوست با بررسی توانایی‌های درکی دو فرد دستورپیش فارسی‌زبان و مقایسه آن‌ها با افراد سالم دریافت که این شرکت‌کنندگان درک نسبتاً مطلوبی از انواع مختلف جملات داشتند و تنها در پردازش ساختارهای اسنادی مفعولی و موصولی مفعولی با نقص خفیفی مواجه بودند [۱۷]. شیانی در پژوهشی دیگر، دشواری شدید در درک جملات نامتعارف دارای حرکت نحوی، به‌ویژه جملات موصولی مفعولی را در شش شرکت‌کننده دستورپیش گزارش کرد [۱۸]. آزاد نیز در بررسی خود، چالش عمده چهار فرد دستورپیش را در درک جملات موصولی و اسنادی مفعولی ثبت کرد [۱۹-۲۱]. اگرچه شیانی و آزاد تفاوت معناداری در درک جملات پیچیده نسبت به جملات ساده در افراد دستورپیش مشاهده کردند، یافته‌های آن‌ها با نتایج رقیب‌دوست در تضاد است.

تناقض در نتایج مطالعات داخلی و بین‌المللی و تفاوت‌های زبانی و تغییرپذیری عملکرد زبانی در زبان‌های مختلف که به بررسی درک جملات در افراد دستورپیش پرداخته‌اند، ضرورت انجام پژوهش‌های بیشتری را در این حوزه، به‌ویژه در زبان فارسی، نشان می‌دهد. همچنین، مرور پژوهش‌ها نشان داده است علاوه بر تفاوت‌های فردی شرکت‌کنندگان و شدت آسیب آن‌ها در برون‌داد کلامی و/یا مهارت‌های درکی، بخشی از این تناقضات ممکن است به دلیل به‌کارگیری تکالیف و پروتکل‌های ارزیابی مختلف مورداستفاده در این مطالعات باشد که گاهی به نتایج متضادی ختم می‌شود [۲۲، ۲۳]. بنابراین، باتوجه به یافته‌های محدود این‌گونه مطالعات در زبان فارسی، بر آن شدیم تا وضعیت الگوی عملکردی نمونه زبانی وسیع‌تری از بیماران دستورپیش فارسی‌زبان را در حوزه درک و ارتباط آن با شاخص‌های بیانی ارائه نماییم. اهداف اجرای این پژوهش عبارت بودند از:

۱. بررسی درک جمله (متعارف و نامتعارف) در گویندگان فارسی‌زبان دستورپیش (PSWA<sup>۱۹</sup>) و مقایسه با هم‌تایان بدون آسیب مغزی (NBD<sup>۲۰</sup>) آن‌ها؛
۲. مقایسه درک جمله‌های متعارف و نامتعارف در PSWA؛
۳. بررسی شاخص‌های میانگین طول گفته (MLU) و میانگین طول جمله (MLS<sup>۲۱</sup>) در PSWA و NBD؛
۴. بررسی رابطه بین MLU و MLS با درک جمله در PSWA.

عمومی که توسط خود فرد تکمیل شد، این معیارها را تأیید کرد. تمامی شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه آگاهانه کتبی امضا کردند. این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی تأیید شد.

### آزمون‌ها و روش اجرا

آزمون تشخیصی زبان‌پریشی فارسی (P-DAB-1) که از نظر ساختار و معیارهای تشخیصی از آزمون آفازی غربی<sup>۲۴</sup> الهام گرفته شده است، جهت غربالگری و ارزیابی شدت اختلالات زبانی اکتسابی ناشی از آسیب مغزی توسط نیلی‌پور و همکاران در زبان فارسی استاندارد شد [۲۴]. این تست از ۶ آزمایه (کیفیت محتوای گفتار، میزان روانی گفتار، درک شنیداری، درک دستورات پیوسته، توانایی تکرار کردن و توانایی نامیدن) تشکیل شده است که هر آزمایه ۱۰ امتیاز دارد. برای محاسبه بهره آفازی، حاصل جمع آزمایه‌ها بر ۶ تقسیم و در عدد ۱۰ ضرب می‌شود. نمره ۹۲-۱۰۰ نشانگر عدم آفازی و نمره ۹۲ به پایین نشانگر آفازی با شدت‌های مختلف است. نتایج بررسی روایی و اعتبار این آزمون نشانگر ثبات درونی خوب آزمون ۰/۷۱ و آزمون-بازآزمون مناسب ( $r=0/65$ ,  $P<0/05$ ) بود.

جهت ارزیابی درک جمله، آزمون زبان‌پریشی برای دو زبانه‌ها (BAT)<sup>۲۵</sup> به کار گرفته شد که در سال ۱۹۸۷ پارادی و همکاران طراحی کردند و نسخه فارسی آن را نیلی‌پور و طاهره پری‌بخت به فارسی برگرداندند. در پژوهش فعلی، زیرآزمون درک دستوری این آزمون مورد استفاده قرار گرفت که از الگوی تطبیق جمله با تصویر استفاده می‌نماید. در این زیرآزمون، جمله‌ای برای فرد خوانده می‌شود و او باید تصویری را که معنای آن جمله باشد نشان دهد. زیرآزمون دستوری مجموعاً ۷۰ سؤال (آیتم‌های ۶۶ تا ۱۳۶) دارد که شامل دو نوع جمله می‌باشد: جملات استاندارد<sup>۲۶</sup> (متعارف) نظیر «پسر دنبال دختر می‌دود» و جملات غیراستاندارد<sup>۲۷</sup> (نامتعارف) از نوع مبتداسازی شده فاعلی (مثال: این پسر است که دنبال دختر می‌دود)، مبتداسازی شده مفعولی (مثال: سگ را، گربه گاز می‌گیرد)، اسنادی فاعلی<sup>۲۸</sup> (این گربه است که سگ را گاز می‌گیرد)، اسنادی مفعولی (مثال: این گربه است که سگ گاز می‌گیرد). دیگر نمونه‌های این ساختارها در راهنمای بخش توضیحات غربالگری این آزمون قابل مشاهده می‌باشند [۲۵]. نمره‌گذاری به صورت (۰) برای پاسخ غلط و بدون پاسخ و (۱) برای پاسخ درست است. پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان در لحظه به صورت دقیق ثبت و امتیازدهی شدند.

جهت استخراج میانگین طول گفته و میانگین طول جمله، نمونه گفتمان<sup>۲۹</sup> (واحدی از زبان که طول آن بیشتر از یک جمله است [۲۶]) افراد تحلیل شد. در این تحقیق، سه نوع روش استخراج گفتمان، مد نظر قرار گرفت: گفتار توصیفی<sup>۳۰</sup> (۱) تکلیف)، گفتار روایتی<sup>۳۱</sup> (۶) تکلیف) و بازگویی داستان<sup>۳۲</sup> (۱) تکلیف). جمعاً ۸ تکلیف به شرح زیر ارائه شدند:

### گفتار توصیفی

در این تکلیف از داستان تصویری سریالی «آشیانه پرنده» استفاده شد. براساس دستورالعمل ذکر شده در آزمون تشخیصی زبان‌پریشی فارسی، به شرکت‌کنندگان گفته شد: «این تصاویر یک داستان را نشان می‌دهند؛ لطفاً داستان را کامل برای من تعریف کنید». شرکت‌کنندگان تشویق شدند تا تمام جزئیات تصاویر را توصیف کنند. اگر افراد پاسخ‌های تک‌واژه‌ای بیان نمودند، به آن‌ها گفته شد «سعی کنید داستان را به صورت جمله برای من تعریف کنید».

### گفتار روایتی

در این بخش سه موضوع «جشن تولد»، «عید نوروز» و «اوقات فراغت» به شرکت‌کننده ارائه شد و از آن‌ها خواسته شد درمورد این موضوعات در زمان «گذشته و آینده» صحبت کنند (مجموعاً ۶ تکلیف). ابتدا از افراد درخواست شد تا هر موضوع را در زمان گذشته نقل کنند («یک خاطره از یک جشن تولد در گذشته را تعریف کنید»، «یک خاطره از عید نوروز در گذشته را تعریف کنید» و «در مورد اوقات فراغت خود در گذشته صحبت کنید»). سپس همین موضوعات در زمان آینده مطرح شدند: («در مورد یک جشن تولد در آینده صحبت کنید»، «در مورد یک عید نوروز در آینده صحبت کنید» و «در مورد اوقات فراغت خود در آینده صحبت کنید»). در این خصوص، اگر از پژوهشگر پرسیده می‌شد، در مورد خودم یا دیگری، شرکت‌کننده مخیر بود که هر کدام تمایل دارد را تعریف کند. اگر پرسیده می‌شد، گذشته دور یا نزدیک، شرکت‌کننده مخیر بود که هر کدام تمایل دارد را تعریف نماید.

### بازگویی داستان

در این تکلیف، داستانی از پیش ضبط شده با همراهی شش تصویر سیاه و سفید متوالی برای شرکت‌کنندگان پخش شد. در این حین، پژوهشگر انگشت اشاره خود را زیر تصویر مربوطه قرار می‌داد تا شرکت‌کنندگان آن را دنبال کنند. پس از شنیدن کامل داستان، ضبط خاموش می‌شد، تصاویر جلوی آن‌ها قرار داده می‌شد و درحالی‌که آزمونگر روی هر تصویر دست می‌گذاشت، شرکت‌کننده می‌بایست داستان را بازگو کند [۲۷].

24. Western Aphasia Battery (WAB)
25. Bilingual Aphasia Battery
26. Standard
27. Non-standard
28. Subject cleft

29. Discourse Sample
30. Descriptive speech
31. Narrative speech
32. Story retelling

تعداد کل سؤالات حاوی مبتداسازی شده فاعلی) و جملات مبتداسازی شده مفعولی (با مخرج تعداد کل سؤالات حاوی مبتداسازی شده فاعلی) برای هر فرد شرکت کننده محاسبه و در ۱۰۰ ضرب گردید. سپس میانگین درصدها برای هر گروه به دست آمد. همچنین، در گروه PSWA درصد میانگین های نمرات جملات متعارف در مقابل نامتعارف، جملات مبتداسازی شده فاعلی در مقابل مبتداسازی شده مفعول، جملات موصولی فاعلی در مقابل موصولی مفعول و رابطه بین شاخص های MLU و MLS با نمره زیرآزمون درک نحوی BAT در گروه دارای دستورپیشی مورد مقایسه درون-گروهی قرار گرفتند.

### تجزیه و تحلیل داده ها

برای مقایسه های بین گروهی، از آزمون تی مستقل<sup>۴۰</sup> برای داده های نرمال و آزمون یومن-ویتنی برای داده های غیرنرمال استفاده شد. در تحلیل درون گروهی<sup>۴۱</sup> نیز آزمون ویلکسون<sup>۴۲</sup> برای داده های غیرنرمال و آزمون تی زوجی<sup>۴۳</sup> برای داده های نرمال به کار رفت. برای در نظر گرفتن تفاوت های فردی در گروه آفازی، از مدل سازی خطی اثر آمیخته<sup>۴۴</sup> استفاده شد که در آن متغیرهای شرکت کننده به عنوان متغیر تصادفی<sup>۴۵</sup> و زمان گذشته از ضایعه<sup>۴۶</sup> (MOP) و نمره بهره آفازی (AQ<sup>۴۷</sup>) به عنوان متغیرهای ثابت<sup>۴۸</sup> و به منظور کنترل اثرات این مخدوش کننده های<sup>۴۹</sup> احتمالی در نتایج زبانی، لحاظ شدند؛ به علاوه، جهت بررسی ارتباط بین شاخص های بیانی و نمره آزمون درک دستوری، از همبستگی پیرسون<sup>۵۰</sup> استفاده شد.

### اعتبار پژوهش

اعتبار بین ارزیاب در مورد استخراج متغیرهای بیانی در دو سطح صورت گرفت: رونویسی و تحلیل داده ها. رونویسی و تجزیه و تحلیل به گفتمان به گفته و جمله در ابتدا یک آسیب شناس گفتار و زبان متخصص انجام داد. برای اطمینان از توافق نقطه به نقطه<sup>۵۱</sup>، دو دانشجوی آموزش دیده رشته گفتار درمانی، هر کدام با گوش دادن و بررسی نیمی از رونویسی ها، فایل های صوتی را با رونویسی های نویسنده اول مقایسه و گفتمان ها را مجدداً به گفته ها و جمله ها تقسیم بندی کردند. اختلاف نظرها و ابهامات با راهنمایی یک زبان شناس متخصص پیش از آغاز تحلیل داده ها، بر طرف شدند.

گزارش تحلیل گفتمان با بهره گیری از «راهنمای بهترین روش ها برای گزارش گفتمان در افراد مبتلا به آفازی و اختلالات ارتباطی نورولوژیک»<sup>۳۳</sup> صورت گرفت [۲۸]. براین اساس، تمامی داده های گفتاری هر شرکت کننده به صورت صوتی ضبط و به شکل املائی<sup>۳۴</sup> رونویسی شدند تا اطمینان حاصل شود که هیچ اطلاعات مهمی از دست نمی رود [۲۹]. سپس گفته ها و جمله های هر شرکت کننده تفکیک گردید. گفته به عنوان «واحدی از زبان تعریف می شود که از نظر بافت معنادار بوده و با مکث ها و یا تغییرات در لحن گوینده از هم جدا می شود» [۱۰، ۳۰] «جمله واحدی از زبان است که از یک بند یا بیشتر تشکیل شده باشد و حداقل دارای یک فعل باشد» [۳۱].

برای محاسبه MLU تعداد کل کلمه های محتوایی و دستوری هر نمونه گفتمان شمارش و بر تعداد گفته ها تقسیم شد. برای MLS نیز تعداد کل کلمه های محتوایی و دستوری هر نمونه گفتمان شمارش و بر تعداد جمله تقسیم شد. تمامی کلمات قابل فهم (مثال: اسم، فعل و حرف اضافه) شامل کلمات دارای خطاهای دستوری (مثال: فعل با خطای تصریفی)، در صورتی که خطاها به ایجاد واژگان غیر قابل تشخیص منجر نمی شدند، شمارش شد. در این فرایند، از تعریف واژه در زبان فارسی کمک گرفته شد، یعنی کلمه از یک یا چند تکواژ تشکیل شده و ممکن است دارای معنای مستقل (مثال: فعل) یا غیر مستقل (مثال: حروف ربط) باشد. اسم و افعال مرکب (مثال: دست زدن) و افعال پیشوندی و دارای فعل کمکی (مثال: دارم دست می زنم) یک کلمه در نظر گرفته شدند. کلمات براساس تعداد اجزای آن ها شمرده شدند (مثال: «منو»، شکل ساده شده «من را»، شامل دو کلمه است). افزون بر آن، واژگانی که جایگزینی، حذف یا اضافه شدگی صداهای گفتاری داشتند و عبارات غیر رسمی (مثال: ای وای، نُچ نُچ) در تحلیل گنجانده شدند [۳۲]. گفتار غیر قابل فهم<sup>۳۶</sup>، آغازهای نادرست<sup>۳۷</sup>، ناکلمه ها (مثال: ام، اوم)، پاسخ های ساده<sup>۳۸</sup> مانند «بله» یا «نه»، عبارت های پرکننده (مثال: خب)، کلیشه های مکرر<sup>۳۹</sup> (گفته هایی که بیش از ۵ بار تکرار می شوند)، تکرارهای فوری کلمات و نظرات شخصی (مثال: نمی دانم چه چیز دیگری بگویم) حذف شدند.

به منظور تعیین اهداف پژوهش، متغیرهای زیر محاسبه شدند: میانگین نمره کلی آزمون درکی (با مخرج تعداد کل سؤالات)، جملات متعارف (با مخرج تعداد کل سؤالات دارای جملات متعارف)، جملات نامتعارف (با مخرج تعداد کل سؤالات دارای جملات نامتعارف)، جملات مبتداسازی شده فاعلی (با مخرج

40. Independent t-test

41. Within-group

42. Wilcoxon

43. Paired T-Test

44. Linear Mixed Model Effects

45. Random

46. Months Post Onset (MPO)

47. Aphasia Quotient

48. Fixed

49. Covariate

50. Pearson correlation

51. Point to point agreement

33. Best Practice Guidelines for Reporting Spoken Discourse in Aphasia and Neurogenic Communication Disorders

34. Orthographically

35. Transcription

36. Fillers

37. False starts

38. Simple responses

39. Frequent stereotypes

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان (n=۲۱)

گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار			
	سن	تحصیلات	زمان گذشته از ضایعه	شاخص آفازی
PSWA	۱۱/۵۵ $\pm$ ۵۴/۲۳	۲/۳۲ $\pm$ ۱۴/۲۸	۳۱/۷۳ $\pm$ ۳۱/۶۱	۱۳/۲۹ $\pm$ ۶۲/۴۸
NBD	۱۱/۶۲ $\pm$ ۵۱/۱۹	۲/۸۱ $\pm$ ۱۴/۳۳	—	—

توانبخشی

در مورد تحلیل داده‌ها، پس از انجام اولیه تحلیل‌ها توسط نویسنده اول، ۱۰ نمونه از گفتمان هر گروه شرکت‌کننده به صورت تصادفی انتخاب و توسط دو دانشجوی آموزش دیده دیگر به طور مستقل مجدداً تحلیل شدند. برای اعتبارسنجی، از ضریب همبستگی درون طبقه‌ای<sup>۵۲</sup> (ICC) استفاده شد. نتایج، مقادیر بالای ۰/۹۵ را که بیانگر اعتبار بالای بین‌ارزیاب بود، نشان داد.

اعتبار درون‌ارزیاب تحلیل داده‌های بیانی، توسط نویسنده اول بر روی ۱۰ نمونه دیگر باقیمانده انجام شد. ضریب همبستگی بالای ۸۱ تا ۱۰۰ درصد (میانگین: ۹۰/۵۰ درصد) به دست آمد. به علاوه، اعتبار درون‌ارزیاب برای شمارش پاسخ‌های صحیح و غلط و نمره‌دهی متغیرهای مرتبط با آزمون درک دستوری، توسط نویسنده اول بر روی ۱۰ نمونه تصادفی از شرکت‌کنندگان هر گروه انجام شد. ضریب همبستگی ۹۵ تا ۱۰۰ درصد (میانگین: ۹۷/۵۰ درصد) که بیانگر اعتبار بالای شاخص‌های اندازه‌گیری شده است، به دست آمد.

بر روی ۱۰ نمونه تصادفی از شرکت‌کنندگان هر گروه انجام شد. ضریب همبستگی ۹۵ تا ۱۰۰ درصد (میانگین: ۹۷/۵۰ درصد) که بیانگر اعتبار بالای شاخص‌های اندازه‌گیری شده است، به دست آمد.

اعتبار درون‌ارزیاب تحلیل داده‌های بیانی، توسط نویسنده اول بر روی ۱۰ نمونه تصادفی از شرکت‌کنندگان هر گروه انجام شد. ضریب همبستگی ۹۵ تا ۱۰۰ درصد (میانگین: ۹۷/۵۰ درصد) که بیانگر اعتبار بالای شاخص‌های اندازه‌گیری شده است، به دست آمد.

## یافته‌ها

نتایج آزمون تی مستقل<sup>۵۳</sup> نشان داد توزیع سنی ( $P=0/34$ )، و میزان تحصیلات ( $t=0/85$ ،  $P=0/96$ ) بین گروه‌های شرکت‌کننده یکسان است. همچنین، تحلیل کای اسکور<sup>۵۴</sup> تفاوت آماری معناداری در توزیع جنسیتی بین گروه‌ها نشان نداد.

52. Intraclass Correlation Coefficient (ICC)  
53. Independent Samples t-test  
54. Chi-squared

جدول ۲. مقایسه میانگین درصد متغیرهای موردبررسی در دو گروه PSWA و NBD (n=۲۱)

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار		سطح معناداری	آماره t
		PSWA	NBD		
نمره کلی آزمون درکی		۶/۷۷ $\pm$ ۷۲/۶۳	۱۰۰	<0/05	-۱۸/۰۴
نمره جملات متعارف		۷/۸۵ $\pm$ ۹۰/۳۵	۱۰۰	<0/05	۵/۶۲
نمره جملات متعارف		۱۲/۹۷ $\pm$ ۵۱/۰۵	۱۰۰	<0/05	-۱۷/۲۹
میانگین طول گفته		۰/۷۴ $\pm$ ۲/۰۹	۱/۲۳ $\pm$ ۷/۵۶	<0/05	-۱۷/۵۱
میانگین طول جمله		۱/۰۰ $\pm$ ۲/۶۴	۱/۱۶ $\pm$ ۵/۹۲	<0/05	-۱۲/۹۰

توانبخشی

جدول ۳. مقایسه میانگین درصد درک انواع جمله در گروه PSWA (n=21)

نوع جمله	میانگین $\pm$ انحراف معیار	سطح معناداری	t زوجی
متعارف	۷/۸۵ $\pm$ ۹۰/۳۵	<۰/۰۵	-۱۰/۷۳
نامتعارف	۱۲/۹۷ $\pm$ ۵۱/۰۵	<۰/۰۵	
اسنادی فاعلی	۲۷/۴۵ $\pm$ ۷۸/۵۷	<۰/۰۵	-۳/۹۸
اسنادی مفعولی	۷/۶۵ $\pm$ ۳۸/۸۸	<۰/۰۵	
مبتداسازی شده فاعلی	۳۷/۴۵ $\pm$ ۷۸/۵۷	<۰/۰۵	-۳/۷۰
مبتداسازی شده مفعولی	۱۵/۰۱ $\pm$ ۴۳/۷۷	<۰/۰۵	

توانبخشی

بود. این تفاوت معنادار با نتایج تحقیقات بین‌المللی در زبان‌های آلمانی [۷]، ترکی [۴]، عبری [۳۵] و ایتالیایی [۸] و گزارشات پیشین دو تحقیق شینایی [۱۸] و آزاد [۱۹، ۲۰] بر روی افراد دستورپیش فارسی زبان، همخوانی دارد.

علاوه‌براین، یافته‌ها حاکی از آن است که درک هر دو نوع ساختار متعارف و نامتعارف در گروه PSWA به‌طور قابل توجهی ضعیف‌تر از گروه NBD بود. مقایسه بین‌گروهی این ساختارها نشان داد عملکرد افراد دستورپیش در درک ساختارهای متعارف نسبت به هم‌تایان طبیعی خود، به‌مراتب مطلوب‌تر از عملکرد آن‌ها در درک ساختارهای نامتعارف است. این یافته با پژوهش‌هایی همسو است که گزارش کرده‌اند جملات با ترتیب متعارف برای افراد دستورپیش آسان‌تر هستند، اگرچه همچنان تفاوت‌هایی در مقایسه با افراد سالم مشاهده می‌شود [۵، ۹]. ازسوی دیگر، الگوی آسیب درک جملات متعارف با نتایج مطالعاتی که تغییرپذیری در عملکرد شرکت‌کنندگان دستورپیش را در درک انواع مختلف جملات گزارش کرده‌اند، همخوانی دارد. به عنوان مثال، برند و همکاران با انجام مطالعه فراتحلیل بر روی ۱۵ پژوهش گزارش کردند که درک جملات ساده و پیچیده از سه الگوی عملکردی تبعیت می‌نماید؛ عملکرد مطلوب در هر دو الگوی جملات، عملکرد ضعیف در هر دو الگوی جملات و عملکرد مطلوب در جملات ساده در مقایسه با جملات پیچیده [۳۶].

هدف دوم این پژوهش، مقایسه درون‌گروهی درک جملات متعارف در برابر نامتعارف و همچنین بررسی انواع مختلف جملات نامتعارف در گروه PSWA بود. در مرحله نخست، مشخص شد درک جملات نامتعارف به‌طور معناداری ضعیف‌تر از جملات

بررسی مدل‌سازی خطی اثر آمیخته نشان داد زمان گذشته از ضایعه بر هیچ‌یک از متغیرهای بررسی‌شده تأثیر معناداری نداشت. بااین‌حال، نمره AQ تأثیر معناداری بر درک جملات اسنادی مفعولی ( $P < ۰/۰۵$ ) ( $\beta = -۳/۹۸$ ) و MLU ( $P < ۰/۰۵$ ) ( $\beta = ۰/۰۶۸$ ) و MLS ( $P < ۰/۰۵$ ) ( $\beta = ۰/۵۸$ ) نشان داد.

نهایتاً، نتایج آزمون همبستگی پیرسون حاکی از ارتباط معنادار بین شاخص‌های بیانی و نمره آزمون درک دستوری بود که این جزئیات در **جدول شماره ۴** ارائه شده است.

## بحث

این پژوهش به‌منظور بررسی درک جمله از نوع متعارف و نامتعارف و همچنین ارتباط آن با شاخص‌های بیانی میانگین طول گفته و جمله در افراد فارسی‌زبان مبتلا به دستورپیشی (PSWA) صورت گرفت. در این راستا، چهار هدف مشخص شد که یافته‌های پژوهش درخصوص این اهداف مورد بحث قرار می‌گیرند.

در هدف نخست، به بررسی کلی درک جمله و انواع متعارف و نامتعارف آن در گروه PSWA و مقایسه عملکرد این گروه با معیارهای هنجار در افراد بدون آسیب مغزی پرداخته شد. یافته‌ها نشان داد گویندگان NBD تمامی جملات آزمون درک دستوری BAT را به‌درستی شناسایی کردند. این عملکرد با نتایج مطالعات متعددی که بر بی‌نقص بودن مهارت‌های درکی در افراد بدون آسیب مغزی تأکید کرده‌اند، مطابقت دارد [۲، ۴، ۳۳، ۳۴]. در مورد گروه PSWA، داده‌ها نشان داد که نمره کلی درک جمله در این گروه به‌طور معناداری پایین‌تر از شرکت‌کنندگان NBD

جدول ۴. مقایسه رابطه بین متغیرهای میانگین طول گفته و جمله و نمره کلی آزمون درک دستوری در گروه PSWA (n=21)

متغیر	P	r
رابطه میانگین طول گفته و نمره کلی آزمون درک نحوی BAT	<۰/۰۰۱	=۰/۹
رابطه میانگین طول جمله و نمره کلی آزمون درک نحوی BAT	<۰/۰۱۵	=۰/۷۹

توانبخشی

متعارف است. این یافته با پژوهش کارامازا و زوریف در زبان انگلیسی [۳] و همچنین با سایر مطالعات بین‌زبانی که در زبان‌های انگلیسی [۶] ایتالیایی [۸]، چکی [۹] و ترکی [۴]، انجام شدند، همسو است. این تحقیقات اظهار داشتند که افراد دستورپیش در درک جملات نامتعارف که از لحاظ نحوی پیچیده‌ترند، با دشواری بیشتری مواجه می‌شوند. به‌طور خاص، پژوهش عامری و همکاران درباره بیماران فارسی‌زبان مبتلا به آفازی بروکانشان داد درک ساختارهای نحوی نامتعارف با دشواری بیشتری همراه است و این دشواری با عملکرد پردازش شناختی توالی‌ها در ارتباط مستقیم قرار دارد [۳۷]. ضمناً، یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج شینانی [۱۸] و آزاد [۲۰، ۱۹] در زبان فارسی همسو است، زیرا هر دو مطالعه تفاوت معناداری را در درک این دو نوع جمله گزارش کرده‌اند. با این حال، این نتایج با مطالعه رقیب‌دوست که تنها به نقصی خفیف در درک انواع مختلف جملات نامتعارف در دو شرکت‌کننده دستورپیش خود اشاره داشت، همخوانی ندارد [۱۷].

درخصوص درک جملات نامتعارف، داده‌های تحقیق حاضر بیانگر آن است که درک جملات مبتداسازی‌شده فاعلی آسان‌تر از جملات مبتداسازی‌شده مفعولی صورت گرفته است. روندی مشابه در درک جملات اسنادی فاعلی در قیاس با اسنادی مفعولی مشاهده شد. این نتایج که با مشاهدات شینانی و آزاد نیز تطابق دارد، با یافته‌های مطالعات دیگری نیز همسو است که نشان دادند جملاتی که شامل حرکت نحوی هستند، دشواری بیشتری برای افراد دستورپیش ایجاد می‌کنند. به‌عنوان مثال، فریدمن و شاپیرو گزارش کردند که اغلب افراد دستورپیش عبری زبان مشکلی با درک ساختارهای دارای ترتیب واژه متعارف زبان خود نداشتند، اما در درک ساختارهایی که شامل حرکت عبارات اسمی است از جایگاه معمول خود بودند، دچار نقص معناداری شدند [۳۵]. همچنین، در زبان ترکی که دارای ترتیب واژه منعطف<sup>۵۵</sup> است و شش ترتیب واژه مختلف امکان‌پذیر است، درک جملات مبتداسازی‌شده مفعولی در مقایسه با فاعلی دشوارتر بوده است [۳۸، ۳۴، ۴].

با این حال، نتایج تمام مطالعات در این زمینه یکسان نیست؛ برای نمونه، مطالعه جاپ و همکاران تفاوتی در درک جملات متعارف معلوم و مجهول در افراد دستورپیش اندونزیایی مشاهده نکرد. عزیز و همکاران نیز عملکردی مشابه با افراد دستورپیش اندونزیایی در درک جملات معلوم و مجهول را در شرکت‌کنندگان مالزیایی زبان پژوهش خود گزارش کردند [۳۹]. با این حال، یافته‌های تحقیق حاضر نشان می‌دهند که ترتیب واژه تأثیر قابل توجهی بر درک جمله در افراد دستورپیش فارسی‌زبان دارد. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، در زبان فارسی، با وجود انعطاف‌پذیری در ترتیب کلمات و امکان قرارگیری مفعول در

ابتدای جمله، ساختار متعارف به شکل «فاعل-مفعول-فعل» شکل می‌گیرد؛ جملات اسنادی مفعولی و مبتداسازی‌شده مفعولی که در آن مفعول از جایگاه پایه‌ای خود (پس از فاعل) به ابتدای جمله منتقل می‌شود، از جمله ساختارهای نامتعارف محسوب شده و طبق فرضیه DOP-H، نوعی ترتیب مشتق‌شده به شمار می‌آیند. همچنین، تحلیل‌ها نشان داد AQ تأثیر معناداری بر درک جملات اسنادی مفعولی دارد. این یافته می‌تواند حاکی از آن باشد که شدت آفازی به‌طور خاص بر پردازش ساختارهایی که شامل حرکت نحوی و تغییرات ترتیب واژه هستند، تأثیر می‌گذارد. بدین ترتیب افراد دارای AQ پایین‌تر، بار پردازشی بیشتری را در تفسیر این نوع ساختارها تجربه می‌کنند. در این راستا، الگوی مشاهده‌شده در PSWA با فرضیه DOP-H هم‌راستا است، زیرا افراد دستورپیش بیشترین دشواری را در درک ساختارهای مشتق‌شده و دارای حرکت نحوی، یعنی جملات اسنادی مفعولی و مبتداسازی‌شده مفعولی تجربه کردند. بدین ترتیب، یافته‌های مطالعه حاضر شواهد پیشین این فرضیه در زبان‌های هلندی [۴۰]، چکی [۴۱]، عبری [۳۶] و ترکی [۳۴] را تقویت می‌کند. افزون بر این، نتایج پژوهش فعلی بر اهمیت پیچیدگی نحوی و نقش حرکت نحوی در پردازش جملات تأکید دارد و پیامدهای مهمی برای طراحی برنامه‌های توان‌بخشی زبانی در این حوزه به همراه دارد.

سومین هدف پژوهش، بررسی میانگین طول گفته و میانگین طول جمله در دو گروه PSWA و NBD بود. نتایج تحلیل جامع ۸ تکلیف گفتمانی در این دو گروه که با استفاده از نمونه‌ای گسترده‌تر نسبت به مطالعات پیشین فارسی انجام شد، شاخص‌های بیانی مشخصی را در راستای یافته‌های قبلی تبیین کرد. داده‌های این پژوهش، همسو با مطالعات متعدد، نشان می‌دهد که در حیطه بیان نحوی، گفتار افراد مبتلا به دستورپیشی با کاهش طول جملات و گفتار تلگرافی مشخص می‌شود. به‌طور خاص، این افراد واژگان کمتری را در هر گفته تولید می‌کنند که این امر معمولاً با کاهش میانگین طول گفته همراه است [۴۰، ۴۲]. افزون بر این، بررسی ساختار جملات این بیماران نشان داده است که آن‌ها به‌طور قابل توجهی جملات کوتاه‌تر را ترجیح می‌دهند [۴۴-۴۲]. در مطالعات پیشین فارسی نیز محدودیت‌های نحوی و ساده‌سازی ساختاری به‌صورت کاهش میانگین طول جمله [۴۳-۴۵] و میانگین طول گفته [۴۳] در بیماران مبتلا به دستورپیشی، در مقایسه با افراد دارای توانایی‌های طبیعی زبانی در گفتمان گزارش شده است [۴۵]. افزون بر این، یافته‌ها نشان دادند شدت آفازی بر هر دو شاخص بیانی تأثیرگذار است، به‌گونه‌ای که افزایش شدت آفازی با کاهش میانگین طول گفته و جمله همراه بود. این ارتباط معنادار نشان‌دهنده تغییرپذیری در تولیدات نحوی افراد با شدت‌های مختلف این اختلال است و بر اهمیت در نظر گرفتن این تفاوت‌ها در فرایند توان‌بخشی بالینی تأکید می‌کند.

## 55. Flexible word order

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد مهارت درک جملات در افراد مبتلا به دستورپیشی به‌طور معناداری پایین‌تر از عملکرد گروه کنترل بدون آسیب مغزی است. یافته‌ها دشواری قابل‌توجهی را در پردازش جملات پیچیده و نامتعارف، به‌ویژه جملات دارای ترتیب واژه تغییر یافته، شامل جملات اسنادی مفعولی و مبتداسازی شده مفعولی، در شرکت‌کنندگان فارسی‌زبان دارای دستورپیشی نشان دادند. براین‌اساس، یافته‌ها تأکید می‌کنند که مطابق با فرضیه DOP-H، جملاتی که دارای حرکت نحوی عبارات اسمی و ترتیب واژه مشتق‌شده هستند، به پردازش پیچیده‌تری نیاز دارند؛ امری که در عملکرد گروه PSWA در این پژوهش مشاهده شد.

علاوه‌براین، نتایج نشان داد شاخص‌های بیانی ارتباط معناداری با عملکرد درکی در گروه دستورپیش دارند. همچنین، درک جملات اسنادی مفعولی و شاخص‌های بیانی MLU و MLS بسته به شدت آفازی تغییرپذیر بودند و این تغییرات می‌تواند تأثیر مستقیمی بر طراحی برنامه‌های توان‌بخشی داشته باشد. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود برای بهبود خدمات توان‌بخشی در دستورپیشی، ارزیابی دقیق آسیب‌های درک نحوی با در نظر گرفتن شدت آفازی انجام شود. این یافته‌ها می‌تواند راهنمای ارزشمندی برای درمانگران و محققان در ارتقای روش‌های ارزیابی و مداخلات فردی مبتنی بر شواهد باشد.

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مطالعه در کمیته اخلاق دانشگاه علوم توان‌بخشی و سلامت اجتماعی با شناسه اخلاق IR.USWR.REC.1402.059 تصویب شد.

### حامی مالی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی به شماره ۲۵۸۵ است که با حمایت واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان توابخشی رفیده انجام شده است.

### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: فریبا یادگاری، روش‌شناسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها: همه نویسندگان؛ نگارش پیش‌نویس، ویراستاری و نهایی‌سازی: فریبا یادگاری و سمانه سازگارنژاد؛ نظارت: فریبا یادگاری، رباب تمیوری، عنایت‌الله بخشی.

درنهایت، چهارمین هدف این پژوهش بررسی ارتباط میان شاخص‌های بیان نحوی میانگین طول گفته و جمله و نمره درک دستوری در گروه PSWA بود. یافته‌ها نشان داد میان متغیرهای MLU و MLS و نمره درک دستوری ارتباط معناداری وجود دارد. این نتایج با پژوهش‌هایی که وجود ارتباط بین عملکرد بیانی و درکی در دستورپیشی را تأیید کرده‌اند [۱۶]، همسو است. بالین‌حال، این یافته‌ها با برخی مطالعات که ارتباط مستقیم میان درک و تولید زبانی را رد کرده‌اند، در تضاد است. به‌عنوان نمونه، تحقیق رقیب‌دوست بر روی دو فرد فارسی‌زبان دارای دستورپیشی، گزارش موردی نسلولس و همکاران از یک بیمار فرانسوی‌زبان [۱۵] و پژوهشی درباره بیماران یونانی‌زبان [۱۴] نتایج متفاوتی را ارائه داده‌اند.

علاوه‌براین، اگرچه در پژوهش حاضر رابطه‌ای معنادار بین درک جمله و شاخص‌های بیانی مشاهده شد، اما تأثیر معنادار شدت آفازی بر این متغیرها نشان می‌دهد که عملکرد شرکت‌کنندگان دچار نوسان است. این امر بر لزوم احتیاط در تفسیر نتایج تأکید دارد. یکی از جنبه‌های مهم این بحث، کاربرد بالینی ارتباط میان درک و تولید جمله است که در برخی مطالعات نیز مورد توجه قرار گرفته است. درواقع، بررسی این ارتباط در بیماران دستورپیش می‌تواند اطلاعات ارزشمندی برای تصمیم‌گیری‌های بالینی در اختیار درمانگران قرار دهد. به‌طور خاص، پژوهش‌هایی که تأثیرات درمانی تک‌مدالیت‌های یعنی درمان متمرکز بر درک یا بیان و تعمیم بین‌مدالیت‌ها پس از درمان درک یا تولید جمله را بررسی کرده‌اند، نشان داده‌اند که ارتباطی یک‌طرفه از درک به تولید وجود دارد [۴۶-۴۸]. به این معنا که اختلالات درک جمله، از درمان تولید جمله تأثیر نمی‌پذیرند، زیرا هیچ شواهدی از تعمیم مهارت‌های تولید به درک مشاهده نشده است.

بالین‌حال، در صورتی که اختلال در تولید جمله وجود داشته باشد، توصیه می‌شود ابتدا عملکرد درک ارزیابی شود. در صورتی که نقصی در درک نیز مشاهده شود، درمان درک باید قبل از درمان تولید جمله یا به‌طور هم‌زمان با آن انجام شود، زیرا در این حالت احتمال تعمیم مهارت‌های درک به تولید بیشتر به نظر می‌رسد. هنوز هم این پرسش که آیا باز‌نمایی‌های نحوی مشترکی زیربنای بروز نقایص دستورپیشی در هر دوی مدالیت‌های درک و بیان هستند می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات و پژوهش‌های دیگری در آینده باشد. درمجموع، فقدان منابع علمی و پژوهش‌های گسترده در رابطه با دستورپیشی در زبان فارسی، رجوع به سایر مطالعات قبلی به‌عنوان یک خط پایه مقایسه را محدود می‌سازد. پژوهش‌های آتی با استفاده از پروتکل‌های ارزیابی و تحلیل درک و بیان نحوی می‌تواند بر تنه علمی این حوزه بیفزاید و درک بهتری از وضعیت دستورپیشی در بیماران فارسی‌زبان ایجاد نماید. ضروری است پژوهش‌های آینده بر توسعه استانداردهای ارزیابی گفتمان متمرکز شوند تا قابلیت مقایسه بین مطالعات را افزایش داده و کاربردهای بالینی را در جمعیت فارسی‌زبان بهبود بخشند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان توانبخشی رفیده به دلیل حمایت و همکاری ارزشمندشان قدردانی می کنند. همچنین از شرکت کنندگان و دستیاران دانشجویی به خاطر مشارکت ارزنده شان سپاس گذاری می کنند.

## References

- [1] Cappa SF. Neurological accounts of agrammatism. In: Bastiaanse R, Thompson CK, editors. Perspectives on agrammatism. Hove: Psychology Press; 2012. [Link]
- [2] Caramazza A, Zurif EB. Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*. 1976; 3(4):572-82. [DOI:10.1016/0093-934X(76)90048-1] [PMID]
- [3] Thompson G. Introducing functional grammar: 3rd ed. London: Routledge; 2013. [DOI:10.4324/9780203431474]
- [4] Duman TY, Altınok N, Özgürin N, Bastiaanse R. Sentence comprehension in Turkish Broca's aphasia: An integration problem. *Aphasiology*. 2011; 25(8):908-26. [DOI:10.1080/02687038.2010.550629]
- [5] Bastiaanse R, van Zonneveld R. Sentence production with verbs of alternating transitivity in agrammatic Broca's aphasia. *J Neurolinguistics*. 2005; 18(1):57-66. [DOI:10.1016/j.jneuroling.2004.11.006]
- [6] Bastiaanse R, Edwards S. Word order and finiteness in Dutch and English Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and Language*. 2004; 89(1):91-107. [DOI:10.1016/S0093-934X(03)00306-7] [PMID]
- [7] Burchert F, De Bleser R. Passives in agrammatic sentence comprehension: A German study. *Aphasiology*. 2004; 18(1):29-45. [DOI:10.1080/0268703044000409]
- [8] Luzzatti C, Toraldo A, Guasti MT, Ghirardi G, Lorenzi L, Guarnaschelli C. Comprehension of reversible active and passive sentences in agrammatism. *Aphasiology*. 2001; 15(5):419-41. [DOI:10.1080/02687040143000005]
- [9] Hudoušková A, Flanderková E, Mertins B, Tomšů K. [Hypotéza vymazávání stop a její platnost v češtině u pacientů s Brocovou afázií (Czech)]. *Slovo a slovesnost*. 2014; 75(3):163-80. [Link]
- [10] Miceli G, O'Connor, Menn L, Obler LK. Agrammatic aphasia: A cross-language narrative sourcebook. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company; 1990. [Link]
- [11] Benedet MJ, Christiansen JA, Goodglass H. A cross-linguistic study of grammatical morphology in Spanish and English-speaking agrammatic patients. *Cortex*. 1998; 34(3):309-36. [DOI:10.1016/S0010-9452(08)70758-5] [PMID]
- [12] Rausch P, Burchert F, De Bleser R. Comprehension of canonical and non-canonical structures within and across the verbal and nominal syntax domains in agrammatism. *Brain and Language*. 2007; 103(1-2):82-3. [DOI:10.1016/j.bandl.2007.07.055]
- [13] Miceli G, Mazzucchi A, Menn L, Goodglass H. Contrasting cases of Italian agrammatic aphasia without comprehension disorder. *Brain and Language*. 1983; 19(1):65-97. [DOI:10.1016/0093-934X(83)90056-1] [PMID]
- [14] Fyndanis V, Varlokosta S, Tsapkini K. (Morpho) syntactic comprehension in agrammatic aphasia: Evidence from Greek. *Aphasiology*. 2013; 27(4):398-419. [DOI:10.1080/02687038.2013.770817]
- [15] Nespolous JL, Dordain M, Perron C, Ska B, Bub D, Caplan D, et al. Agrammatism in sentence production without comprehension deficits: reduced availability of syntactic structures and/or of grammatical morphemes? A case study. *Brain and Language*. 1988; 33(2):273-95. [PMID]
- [16] Meyer AM, Mack JE, Thompson CK. Tracking passive sentence comprehension in agrammatic aphasia. *Journal of Neurolinguistics*. 2012; 25(1):31-43. [DOI:10.1016/j.jneuroling.2011.08.001] [PMID]
- [17] Raghidoust S. Comprehension and grammaticality judgement in Persian-speaking agrammatics [doctoral dissertation]. Ottawa: University of Ottawa; 1999. [Link]
- [18] Shiani A, Joghataei MT, Ashayeri H, Kamali M, Razavi MR, Yadegari F. Comprehension of complex sentences in the Persian-speaking patients with aphasia. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2019; 10(3):199. [DOI:10.32598/bcn.9.10.185] [PMID]
- [19] Azad O. [Syntactic comprehension in Persian-speaking agrammatics: further proof of trace deletion hypothesis (Persian)]. *Journal of Language Horizons*. 2021; 5(1):185-203. [DOI:10.22051/lghor.2020.32410.1346]
- [20] Azad O. Canonicity Effect on Sentence Processing of Persian-speaking Broca's Patients. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2022; 13(6):865. [DOI:10.32598/bcn.2021.2777.1] [PMID]
- [21] Azad O. Comprehension of complex structures by Persian-speaking aphasics: The role of cognitive load. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2021; 15(4):227-38. [DOI:10.18502/jmr.v15i4.7743]
- [22] Cornell TL, Fromkin VA, Mauner G. A linguistic approach to language processing in Broca's aphasia: A paradox resolved. *Current Directions in Psychological Science*. 1993; 2(2):47-52. [DOI:10.1111/1467-8721.ep10770692]
- [23] Fridriksson J, Morrow L. Cortical activation and language task difficulty in aphasia. *Aphasiology*. 2005; 19(3-5):239-50. [DOI:10.1080/02687030444000714] [PMID]
- [24] Nilipour R, Pourshahbaz A, Ghoreyshi ZS. Reliability and validity of bedside version of Persian WAB (P-WAB-1). *Basic and Clinical Neuroscience*. 2014; 5(4):253-8. [PMID]
- [25] Paradis M, Libben G. The assessment of bilingual aphasia. London: Psychology Press; 2014. [DOI:10.4324/9781315802138]
- [26] Dipper L, Marshall J, Boyle M, Hersh D, Botting N, Cruice M. Creating a theoretical framework to underpin discourse assessment and intervention in aphasia. *Brain Sciences*. 2021; 11(2):183. [DOI:10.3390/brainsci11020183] [PMID]
- [27] Ghayoumi Anaraki Z, Marini A, Yadegari F, Mahmoodi Bakhtiari B, Fakharian E, Rahgozar M, et al. Narrative discourse impairments in Persian-speaking persons with traumatic brain injury: A pilot study. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*. 2015; 66(6):273-9. [DOI:10.1159/000371443] [PMID]
- [28] Stark BC, Bryant L, Themistocleous C, Den Ouden D-B, Roberts AC. Best practice guidelines for reporting spoken discourse in aphasia and neurogenic communication disorders. *Aphasiology*. 2023; 37(5):761-84. [DOI:10.1080/02687038.2022.2039372]

- [29] Bastiaanse R. Production of verbs in base position by Dutch agrammatic speakers: Inflection versus finiteness. *Journal of Neurolinguistics*. 2008; 21(2):104-19. [DOI:10.1016/j.jneuroling.2006.10.006]
- [30] Menn L, Obler LK, Miceli G. Agrammatic aphasia: A cross-language narrative sourcebook. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company; 2012. [Link]
- [31] Bateni M. [Describing the syntactic structure of Persian (Persian)]. Tehran: Amirkabir Publications Institute; 2002. [Link]
- [32] Saffran EM, Berndt RS, Schwartz MF. The quantitative analysis of agrammatic production: Procedure and data. *Brain and Language*. 1989; 37(3):440-79. [DOI:10.1016/0093-934X(89)90030-8] [PMID]
- [33] Jap BA, Martinez-Ferreiro S, Bastiaanse R. The effect of syntactic frequency on sentence comprehension in standard Indonesian Broca's aphasia. *Aphasiology*. 2016; 30(11):1325-40. [DOI:10.1080/02687038.2016.1148902]
- [34] Maviş İ, Arslan S, Aydın Ö. Comprehension of word order in Turkish aphasia. *Aphasiology*. 2020; 34(8):999-1015. [DOI:10.1080/02687038.2019.1622646]
- [35] Friedmann N, Shapiro LP. Agrammatic comprehension of simple active sentences with moved constituents: Hebrew OSV and OVS structures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2003; 46(2):288-97. [DOI:10.1044/1092-4388(2003/023)] [PMID]
- [36] Berndt RS, Mitchum CC, Haendiges AN. Comprehension of reversible sentences in "agrammatism": A meta-analysis. *Cognition*. 1996; 58(3):289-308. [DOI:10.1016/0010-0277(95)00682-6] [PMID]
- [37] A'meri H, Golfam A, Kolk H, Ashayeri H, Hagh-Shenas AM, Kord-Za'feranlou E. Interaction of syntactic comprehension and ability of cognitive sequence processing in Persian speaking broca aphasic patients. *Archives of Rehabilitation*. 2008; 9(2):16-0. [Link]
- [38] Yağz O, Aydın B. Processing active/passive sentences in Turkish agrammatic aphasics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014; 158:254-9. [DOI:10.1016/j.sbspro.2014.12.084]
- [39] Aziz MAA, Hassan M, Razak RA, Garraffa M. Syntactic abilities in Malay adult speakers with aphasia: A study on passive sentences and argument structures. *Aphasiology*. 2020; 34(7):886-904. [DOI:10.1080/02687038.2020.1742283]
- [40] Vermeulen J, Bastiaanse R, Van Wagoningen B. Spontaneous speech in aphasia: A correlational study. *Brain and Language*. 1989; 36(2):252-74. [DOI:10.1016/0093-934X(89)90064-3] [PMID]
- [41] Pavlína H. Sentence processing in agrammatic aphasia [MA thesis]. Moravia: Olomouc: Palacký University; 2016.
- [42] Rossi E, Bastiaanse R. Spontaneous speech in Italian agrammatic aphasia: A focus on verb production. *Aphasiology*. 2008; 22(4):347-62. [DOI:10.1080/02687030701407093]
- [43] Jonkers R, Bastiaanse R. How selective are selective word class deficits? Two case studies of action and object naming. *Aphasiology*. 1998; 12(3):245-56. [DOI:10.1080/02687039808249453]
- [44] Thompson CK, Lange KL, Schneider SL, Shapiro LP. Agrammatic and non-brain-damaged subjects' verb and verb argument structure production. *Aphasiology*. 1997; 11(4-5):473-90. [DOI:10.1080/02687039708248485]
- [45] Sazegar Nejad S, Yadegari F, Teymouri R. Persian verb and sentence production protocol (PVSP) and its efficacy on Persian-speaking agrammatic non-fluent persons with aphasia. *Aphasiology*. 2021; 35(1):73-99. [DOI:10.1080/02687038.2019.1673305]
- [46] Schröder A, Burchert F, Stadie N. Training-induced improvement of noncanonical sentence production does not generalize to comprehension: Evidence for modality-specific processes. *Cognitive Neuropsychology*. 2015; 32(3-4):195-220. [DOI:10.1080/02643294.2014.968535] [PMID]
- [47] Adelt A, Hanne S, Stadie N. Treatment of sentence comprehension and production in aphasia: Is there cross-modal generalisation? *Neuropsychological Rehabilitation*. 2018; 28(6):937-65. [DOI:10.1080/09602011.2016.1213176] [PMID]
- [48] Matchin W, den Ouden DB, Basilakos A, Stark BC, Fridriksson J, Hickok G. Grammatical parallelism in aphasia: A lesion-symptom mapping study. *Neurobiology of Language*. 2023; 4(4):550-74. [DOI:10.1162/nol\_a\_00117] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank