



KLAUDIA KLUIJ-KOZŁOWSKA

Institute of Logopedics, Faculty of Philology, University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0001-6511-2861>

EMILIA J. SITEK

Neurology Department, St. Adalbert Hospital, Copernicus PL, Gdansk
Division of Neurological and Psychiatric Nursing, Faculty of Health Sciences,
Medical University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0003-4141-072X>

BOGNA BROCKHUIS

Division of Nuclear Medicine, Faculty of Health Sciences,
Medical University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0002-9035-6160>

DARIUSZ WIECZOREK

Rehabilitation Department, Faculty of Health Sciences, Medical University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0003-4446-8927>

PIOTR LASS

Division of Nuclear Medicine, Faculty of Health Sciences, Medical University of Gdansk
Department of Molecular Spectroscopy, Institute of Experimental Physics,
University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0001-7144-1370>

JAROSŁAW SŁAWEK

Neurology Department, St. Adalbert Hospital, Copernicus PL, Gdansk
Division of Neurological and Psychiatric Nursing, Faculty of Health Sciences,
Medical University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0001-6816-0877>

STANISŁAW MILEWSKI

Institute of Logopedics, Faculty of Philology, University of Gdansk

<https://orcid.org/0000-0001-6650-2861>

ANETA DOMAGAŁA

Department of Speech Therapy and Applied Linguistics, Faculty of Humanities,
University of Marie Curie-Skłodowska, Lublin

<https://orcid.org/0000-0001-5955-5164>

Scintigraphic correlates of discourse impairment in dementia with Lewy bodies

ABSTRACT: In the clinical presentation of dementia with Lewy bodies (DLB), speech and communication disorders coexist with cognitive deficits. Discourse is impaired both at the syntactic and lexical levels. The aim of this study was to demonstrate the existence of scintigraphic correlates with lexical and syntactic errors in the patients' narrative speech. Twelve patients with DLB participated in the study. Analysis shows relationships between selected aspects of narrative discourse in DLB and cerebral hypoperfusion. It has identified correlations between lexical and syntactic impairment of speech and hypoperfusion within temporal, parietal and occipital areas, both in left and right hemisphere. The ability to create narrative speech on the basis of complex pictorial material requires the engagement of the perceptual function, which may explain the relationship between discourse impairment and posterior, in particular right-sided, hypoperfusion.

KEYWORDS: dementia with Lewy bodies, parkinsonism, discourse, syntactic impairment, lexical impairment

Korelaty scyntygraficzne zaburzeń dyskursu w otępieniu z ciałami Lewy'ego

STRESZCZENIE: W obrazie klinicznym otępienia z ciałami Lewy'ego (DLB) zaburzenia mowy i komunikacji współwystępują z deficytami funkcji poznawczych. W zakresie dyskursu odnotowuje się zaburzenia w aspekcie syntaktycznym i leksykalnym. Badanie miało na celu wykazanie korelacji scyntygraficznych z nieprawidłowościami leksykalnymi i syntaktycznymi w mowie opowieściowej chorych. W badaniu uczestniczyło 12 pacjentów z DLB. Wyniki przeprowadzonej analizy ukazują zależności pomiędzy wybranymi aspektami dyskursu narracyjnego w DLB a zaburzeniami perfuzji mózgowej. Stwierdzono, że istnieje zależność pomiędzy zaburzeniami w aspekcie leksykalnym i syntaktycznym wypowiedzi a hipoperfuzją okolic skroniowych, ciemieniowych i potylicznych w półkuli lewej i prawej. Zdolność do tworzenia wypowiedzi mówionej na podstawie złożonego materiału ilustracyjnego wymaga zaangażowania percepcji wzrokowej, co może wyjaśniać związek zaburzeń dyskursu z hipoperfuzją tylną, szczególnie po stronie prawej.

SŁOWA KLUCZOWE: otępienie z ciałami Lewy'ego, zespół parkinsonowski, dyskurs, zaburzenia syntaktyczne, zaburzenia leksykalne

Dementia with Lewy bodies (DLB) is, along with Alzheimer's disease (AD), one of the most common causes of dementia in people over 65 (McKeith et al., 2017). DLB is a progressive neurodegenerative disease (Barczak et al., 2015; Barczak & Hintze, 2020) associated with alpha-synuclein pathology (McKeith et al., 2017).

Visual hallucinations, cognitive fluctuations and parkinsonian symptoms predominate in the clinical presentation of DLB. Cognitive deficits generally affect attention, working memory, visual-spatial and executive functions (Barczak et al., 2015; McKeith et al., 2017; Majka, Brockhuis, Sitek & Narożańska, 2021).

The profile of speech disorder corresponds most closely to the diagnosis of hypokinetic dysarthria (Müller et al., 2001; Ash et al., 2012a). It confirms coincidence of the speech impairment profile with parkinsonism.

Patients have respiratory, phonation and articulation disorders that interfere with the speech production. In the suprasegmental dimension, the speech rate slows down with periodic acceleration, while the mobility of the tongue, lips and cheeks is limited. Patients show difficulties in maintaining the appropriate strength and tension of the articulatory muscles. Respiratory abnormalities are marked by shortening the exhalation phase and shallow inspiration. The voice of DLB patients have weak and hypophonic voice (Ash et al., 2012a; Sitek, Kluj-Kozłowska & Barczak, 2018).

In language tasks, difficulties related to visual perception impairment are present in confrontation naming (Williams et al., 2007). Problems in understanding complex, multi-element sentences, resulting from working memory disorders, are also observed (Ash et al., 2012b). Difficulties in language tasks can also be associated with psychomotor slowing and executive dysfunctions (Barczak et al., 2015). However, in DLB, no major lexical-semantic deficits, typical for AD, is observed (Kluj-Kozłowska et al., 2020).

Discourse impairment is also characteristic of DLB patients (Ash et al., 2011). It is related to the difficulties in matching appropriate language means to the situation, place of interaction and the person with whom the patient comes into verbal contact. In speech and language therapy the importance of linguistic situational and social skills was noted by Grabias (2001, 2019).

Discourse impairment in DLB may vary. Fluctuations in verbal-logical contact manifested themselves in poor coherence of spoken output, both in dialogue and in narrative speech (Ash et al., 2012b). Patients have difficulties in the logical organisation of multi-threaded utterances and with sticking to the main topic (Ash et al., 2011; Grossman et al., 2017). Difficulties in narrative speech may be related to working memory impairment and executive deficits. Moreover, the narrative speech pertaining to illustrations may be affected by visuospatial dysfunctions, especially by visual agnosia and difficulties with perceiving a scene as a whole (Sitek, Kluj-Kozłowska & Barczak, 2018).

Nuclear medicine procedures play a vital role in the differential diagnosis of DLB. The following examinations were included in the subsequent versions of the diagnostic criteria proposed by McKeith et al. (2005, 2017, 2020):

- *dopamine transporter scan in single photon emission computed tomography, positron emission tomography, PET;*
- *meta-iodobenzylguanidine¹²³I (aka MIBG) scintigraphy assessing sympathetic innervation of the heart.*

Additionally, in the newest criteria occipital hypometabolism / hypoperfusion on SPECT/PET as well as cingulate island sign in the [¹⁸F]-FDG PET and

preserved medial temporal lobe structures, are supportive biomarkers (McKeith et al., 2017, Barczak & Hintze, 2020). SPECT and PET examination are useful in the diagnosis of the disease at the prodromal stage (McKeith et al., 2020, Majka et al., 2021).

This study aimed at demonstrating the relationship between cerebral perfusion deficits seen on SPECT and discourse impairment in Polish-speaking DLB patients, with focus on selected syntactic and lexical parameters in narrative utterance. Due to the characteristic perfusion pattern on SPECT and the cognitive profile in DLB, it is assumed that the parameters of narrative discourse will be significantly related not only to the hypoperfusion within the speech area, but also to occipital and frontal hypoperfusion.

Characteristics of the study participants

In our study speech samples of 12 patients with DLB (8 women and 4 men) were used. Selected demographic and clinical data of the subjects are shown in Table 1. The diagnosis of probable DLB was established by a neurologist based on the diagnostic criteria of McKeith et al. (2005).

TABLE 1. Clinical and demographic characteristics of the group with dementia with Lewy bodies (DLB)

Variable	DLB (n = 12)	
	\bar{x} (SD) / Me(IQR)*	min.; max.
Sex: women / men	8/4	
Age (years)	75 (6)*	62; 78
Education (years)	10.5 (3.37)	2; 16
Disease duration (years)	2 (0.5)*	1; 6
MMSE (max. 30)	17 (10)*	8; 27

List of symbols: MMSE – Mini-Mental State Examination; \bar{x} – mean; SD – standard deviation; Me – median; IQR – interquartile range.

SOURCE: Own research.

The assessment of the cerebral perfusion profile was presented earlier in the comparative study concerning also patients with AD and with dementia in Parkinson's disease (PD) by Bogna Brockhuis et al. (2015). A comparative analysis of

syntactic and lexical aspects of narrative discourse in patients with DLB and AD was performed by Klaudia Kluj-Kozłowska et al. (2020), while the comparison of these groups in terms of neuropsychological functioning was described in the paper by Dariusz Wieczorek et al. (2013).

Study procedure

Methodology of SPECT study

The SPECT study was conducted in Nuclear Medicine Department of the Medical Academy of Gdańsk (currently: Medical University of Gdańsk) after injection of 20 mCi (740MBq) ^{99m}Tc -ethylcysteinate dimer (ECD; FAM, Łódź, Poland) with a three-head Gamma Camera Multispect (Siemens, Erlangen, Germany). The matrix size and slice thickness of images were 128×128 and 4.3 mm per pixel respectively. High resolution, low-energy collimators with a rotation angle of 120° were employed, *step-and-shoot* acquisition, 128 steps, 20,000 counts per step. The raw data was smoothed with a Butterworth filter (cutoff 0.35 cycle/cm) and presented with 10-grade color scale.

Diagnostic images were assessed by a nuclear medicine specialist who had no prior knowledge of the clinical diagnosis or the results of neuroimaging assessment.

For the purposes of this study, 16 regions of interest were considered, 8 regions in each cerebral hemisphere (see: Brockhuis et al., 2015):

- prefrontal and inferior frontal;
- middle and superior frontal;
- temporal;
- parietal;
- parieto-occipital junction;
- occipital;
- striatum;
- thalamus.

Evaluation of the speech samples

The quantitative evaluation of the speech samples was performed by 2 speech and language therapists, blind to the clinical diagnosis, neuropsychological and neuroimaging assessment results. In case of discrepancies in error classification,

the final ratings were determined after consulting the expert rater – speech and language therapist.

Discourse assessment methods

The study used transcripts of descriptive speech samples produced by patients with DLB. The patients' statements used in the study referred to the picture description *Cookie theft* from the Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) (Goodglass, Kaplan, and Barresi, 2001). Each rater had an original audio recording of the patient's speech and a text file with a prepared transcription of the speech sample.

Discourse parameters

The 1-minute patients' utterances were analysed in detail, starting with the first word referring to the picture produced by the patient.

In order to standardize the transcription and enable the comparison of individual statements, e.g. in terms of their syntactic complexity, they were segmented at first. At this stage, 4 complementary criteria were taken into account: grammatical (Klemensiewicz, 1953), prosodic (Świącicka, 1993, 2019), lexical (Świącicka, 1993) and situational (Szczyżek, 2015). These are described in detail in the paper by Kluj-Kozłowska et al. (2020).

In syntactic segmentation of oral utterances, a tendency to create verbal flows is a characteristic phenomenon in DLB. The boundaries between statements seem blurred. There are intrusions that make the evaluation difficult (Świącicka, 1993, 2019). It is difficult to define a uniform and unambiguous division. In our study, we did not perform a detailed syntactic and lexical analysis of fragments of statements that go beyond the proper description, for example metatext (Domagała, 2015), which consisted of questions addressed to the examiner during the study, loudly expressed doubts and comments regarding the creation of the subject's own narrative.

The syntactic complexity of the utterance was assessed on the basis of the minimum and maximum number of words in a sentence. Additionally, the number of sentences in the entire speech sample was calculated. The utterances were categorised into sentences and phrases that are not sentences. A sentence was defined as a linguistic message, i.e. a set of logically and grammatically related words, or a single verb, prosodically distinct, with a closed intonation contour. The gerund phrases, exclamations, and notices were not considered sentences (Klemensiewicz, 1953).

The following syntactic parameters were used in the correlation analysis:

- the overall number of phrases;

- the number of sentences;
- the number of phrases that cannot be classified as sentences;
- the overall number of words in the whole utterance;
- the number of words in the longest sentence.

Additionally, the raters determined the total duration of the utterance in seconds for the entire narrative.

The lexical structure of the narrative was assessed on the basis of the following parameters:

- the number of nouns;
- percentage of nouns in relation to the other words;
- the number of verbs;
- percentage of verbs in relation to the other words;
- the number of definite pronouns;
- percentage of definite pronouns in relation to the other words;
- the number of indefinite pronouns;
- percentage of indefinite pronouns in relation to the other words.

The discourse was assessed in terms of informativeness and lexical diversity in relation to:

- the number of autosemantic naming words used to describe the picture (relatively independent in terms of meaning, i.e. nouns, verbs, adjectives, adverbs);
- the number of autosemantic naming words used normatively in an acceptable way (the information provided by the patient is consistent with what is presented in the picture); it indicated that the patient is describing the picture and is doing it correctly;
- the number of autosemantic words used abnormally, in an unacceptable way (the information provided by the patient refers to the picture, but is incorrect);
- the ratio of autosemantic naming words to the total number of words (expressed as a percentage);
- the ratio of autosemantic naming words used normatively to the total number of words (expressed as a percentage).

Statistical analysis

The normality of data distribution was verified with the Shapiro-Wilk test. As most of the variables were not normally distributed Spearman rank correlation coefficient was used. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

The correlation analysis of perfusion indices in specific brain regions with selected parameters of narrative speech was performed.

The results of the correlation analysis of the cerebral perfusion parameters and indices of syntactic complexity of verbal narrative in patients with DLB are shown in Table 2.

There was a statistically significant positive, moderate correlation between the number of sentences and the number of words in the whole utterance and the level of perfusion within the left temporal lobe, as well as between the number of sentences and the level of perfusion within the left parietal lobe.

Positive, moderately pronounced associations were also observed between the number of words in the whole utterance and the level of perfusion within the right parietal lobe, as well as between the number of sentences and the level of perfusion in the right temporal and occipital regions.

A negative, moderate correlation was found between the number of phrases that cannot be classified as sentences and the level of perfusion in the temporal, parietal, parieto-occipital and occipital regions in the left hemisphere.

Table 3 presents the results of the correlation analysis between the parameters of cerebral perfusion and lexical features in narrative speech samples.

The number of nouns and verbs used in the narrative correlated moderately positively with the level of perfusion within the left temporal region. The number of verbs was also associated with bilateral parietal and occipital perfusion rates and with parietal-occipital perfusion on the left side (see Table 3).

Left temporal perfusion rates were associated with the total number of naming autosemantic words as well as the number of autosemantic words used abnormally. Similar relationships were found for this discourse parameters and the level of perfusion within temporal and parietal areas on the right.

Additionally, a significant correlation between the number of autosemantic words used abnormally and the level of perfusion within the left parietal and right parieto-occipital regions was demonstrated.

No significant relationships were identified between the syntactic and lexical discourse parameters and the striatal perfusion indices.

TABLE 2. Analysis of the relationship between selected syntactic parameters of discourse and the cerebral perfusion parameters from the SPECT study using the Spearman's rank correlation coefficient

Brain area (region of interest)	Total speaking time in seconds	Total number of phrases	Number of sentences	Number of phrases that cannot be classified as sentences	Number of words in the whole utterance	Number of words in the longest sentence
Left prefrontal and frontal inferior	-0.03	0.17	0.21	-0.30	0.43	0.18
Left middle and superior frontal	0.19	0.32	0.28	-0.19	0.35	-0.03
Left temporal	0.04	0.34	0.64*	-0.61*	0.60*	0.10
Left parietal	0.26	0.34	0.58*	-0.62*	0.44	0.13
Left parieto-occipital junction	0.04	0.24	0.49	-0.73*	0.56	0.20
Left occipital	0.18	0.19	0.55	-0.71*	0.41	0.21
Left striatum	0.42	0.12	0.03	0.15	-0.03	-0.03
Left thalamus	0.23	0.17	0.08	0.29	0.09	-0.05
Right prefrontal and frontal inferior	-0.24	0.10	0.01	-0.21	0.25	0.03
Right middle and superior frontal	-0.19	0.21	0.07	-0.06	0.25	0.01
Right temporal	0.05	0.52	0.60*	-0.31	0.56	0.07
Right parietal	0.07	0.37	0.49	-0.45	0.58*	0.21
Right parieto-occipital junction	0.39	0.53	0.53	-0.12	0.29	-0.05
Right occipital	0.54	0.47	0.69*	-0.33	0.48	0.41
Right striatum	0.19	-0.11	-0.16	-0.09	-0.35	-0.35
Right thalamus	0.09	0.11	0.20	-0.49	0.29	0.34

* $p < 0.05$.

SOURCE: Own research.

TABLE 3. Analysis of the relationship between selected lexical parameters of discourse and the parameters of cerebral perfusion from the SPECT study using the Spearman's rank correlation coefficient

Brain area (region of interest)	Number of nouns	Percentage of nouns in relation to the other words	Number of verbs	Percentage of verbs in relation to the other words	Number of definite pronouns	Percentage of definite pronouns in relation to the other words	Number of indefinite pronouns	Percentage of indefinite pronouns in relation to the other words
Left prefrontal and frontal inferior	0.57	0.21	0.40	-0.06	0.02	0.04	-0.05	-0.18
Left middle and superior frontal	0.45	0.19	0.39	-0.06	0.04	0.13	0.01	-0.10
Left temporal	0.69*	-0.05	0.78*	0.36	0.06	-0.34	-0.23	-0.48
Left parietal	0.41	-0.12	0.77*	0.42	0.11	-0.13	-0.10	-0.31
Left parieto-occipital junction	0.51	-0.07	0.72*	0.33	-0.04	-0.41	-0.18	-0.42
Left occipital	0.30	-0.38	0.68*	0.41	0.08	-0.32	-0.13	-0.37
Left striatum	-0.04	-0.10	-0.03	-0.25	0.12	0.42	0.14	0.12
Left thalamus	-0.21	-0.34	0.00	-0.40	0.15	0.15	0.20	0.14
Right prefrontal and frontal inferior	0.51	0.34	0.06	-0.19	-0.08	0.01	0.07	0.03
Right middle and superior frontal	0.46	0.26	-0.01	-0.27	0.03	0.11	0.23	0.17
Right temporal	0.53	-0.18	0.58*	0.00	0.19	-0.14	0.17	-0.07
Right parietal	0.57	-0.04	0.62*	0.13	0.04	-0.22	0.06	-0.20

Right parieto-occipital junction	0.14	-0.15	0.54	0.23	0.14	-0.01	0.22	0.05
Right occipital	0.04	-0.68*	0.76*	0.22	0.37	0.00	0.19	-0.13
Right striatum	-0.14	0.04	-0.20	-0.04	-0.10	0.26	-0.02	0.13
Right thalamus	0.09	-0.36	0.27	-0.03	0.05	-0.12	0.14	-0.03

* $p < 0.05$.

SOURCE: Own research.

Discussion

Our study is the first reported attempt to characterize the relationship between the level of cerebral perfusion and language impairment in Polish-speaking DLB patients as far as narrative discourse is concerned. There have been few papers, published in English, analyzing the correlation between volumetric assessment of brain structures and discourse impairment (Ash et al., 2011) or sentence processing (Gross et al., 2012).

Neuroimaging studies in dementia with Lewy bodies indicate a posterior pattern of hypoperfusion involving mainly the occipital brain areas (Kantarci et al., 2016, Imabayashi et al., 2017). Our study demonstrated a correlation between discourse impairment in the lexical and syntactic aspects and posterior hypoperfusion. As far as those two aspects are concerned, this association was established for most temporal, parietal and occipital regions.

The analysis assumed a relationship between language impairment and the characteristics of the perfusion pattern in the SPECT study and the profile of cognitive disorders in DLB. The identified correlations concerned not only hypoperfusion within the speech area, but also occipital hypoperfusion. The number of autosemantic words in non-normative use was correlated with the level of perfusion in the left parietal and the right parieto-occipital areas. This interrelation may suggest that these errors are due to visuoperceptual impairment. Because of that, patients may struggle with interpreting a scene in the picture.

Studies conducted on English language material indicate that problems with sentence processing and generation of spoken output in DLB depend on the degree of frontal dysfunction. The frontal atrophy rate affects narrative understanding and the ability to generate longer statements (Ash et al., 2012a).

Experimental studies on the difficulties of sentence processing in DLB (Gross et al., 2012) revealed their association with the cortical volume in both the prefrontal and temporal cortex. In our study, the number of sentences and the number of words in the entire utterance correlated with perfusion in the left temporal and parietal regions. The comparison of our results with previous studies indicates that discourse production and the processing of complex linguistic material requires the involvement of various brain structures, not only within the classically delineated speech area.

Previous reports on the analysis of speech samples indicate that frontal dysfunctions are associated with impaired speech fluency, including verbal expression disorders in the form of phonetic paraphasias, pauses and articulation impairment (Ash et al., 2012b). The speech rate and fluency in DLB depend on the atrophy rate in the ventromedial, ventrolateral, dorsolateral frontal and anterior cingulate, as

well as on the atrophy rate within the right hemisphere, especially in the anterior and medial regions of the frontal lobe and insula (Ash et al., 2012a).

However, our study did not show any association between discourse impairment and the perfusion level within the frontal areas. Two reasons may account for that. Firstly, motor speech dysfunctions, such as non-fluent speech, and phonemic paraphasias, associated with verbal expression on the phonetic level, were not analysed in detail. Secondly, in our study syntactic and lexical aspects of the utterance were assessed on the basis of a single picture. The frontal areas may be particularly involved in the process of formulating longer statements, especially in the context of their coherence and correct description of the causal relationships. It seems that the use of more complex stimuli in the form of a picture story could allow the assessment of coherence. Unfortunately, due to visual impairment and working memory deficits in DLB, the use of such a complex material was considered inadequate.

Our study showed a correlation between the length of utterances, including the number of words used, and the level of perfusion within the left temporal and parietal lobes. In studies conducted in English, speech rate was related to the volume of the superior temporal, inferior parietal, middle occipital, hippocampus and precuneus bilaterally, in the area of the left medial temporoparietal areas, and in the right inferior temporal and fusiform areas (Ash et al., 2012a). Involvement of the parietal areas indicates that the length of the utterance may be related to working memory performance.

Sharon Ash et al. (2012b) demonstrated in their study that patients had difficulties with the implementation of grammatical structure when creating a narrative. Grammatical errors involved predominantly production of unfinished sentences and omission of verbs and pronouns. The severity of dementia is associated with a reduction in syntactic complexity (Murray, Lenz, 2001). Grammatical errors could be observed by juxtaposition of statements produced by patients with DLB and non-demented PD patients. Grammatical difficulties in DLB may contribute to reduction in speech fluency. Fluent speech partly depends on the ability to efficiently produce sentences, taking into account the grammatical relationships between words in a sentence.

Our study had some methodological limitations. The analysis of the relationship between the parameters of cerebral perfusion and the discourse parameters was conducted in a relatively small group of patients. However, this is the first correlation analysis between the neuroimaging data and the quality of narrative statements in DLB conducted on Polish-language material. So far only a correlation between the results of neuropsychological tests and the level of cerebral perfusion has been reported (Wieczorek et al., 2013). The analyzed speech samples were relatively short. Difficulties in obtaining more elaborate narratives could be related to the disease severity in individual patients. This limited the scope of analysis to assessment of the narrative competence in patients. Previous studies

in DLB used children's picture book from Mercer Mayer *Frog, where are you?* (see Ash et al., 2012b). This material is also used in studies concerning aphasic patients. The use of such material could potentially lead to building complex statements allowing to describe a logical sequence of events. In the literature, there are recommendations as to the length of an assessed speech sample. These suggest a minimum volume of 150 words in a narrative. This threshold makes it possible to determine the representativeness of a sample in relation to the general level of linguistic competence of a subject (Sajjadi, Patterson, Tomek, and Nestor, 2012).

There is a paucity of research on the progression of discourse impairment in DLB. However, it has been shown that greater severity of discourse impairment is associated with a more advanced stage of the disease in a mixed group of patients with DLB and with PD dementia (Ash et al., 2011). As dementia progresses in DLB patients, hypoperfusion within the frontal and temporal regions adds to the hypoperfusion in the parieto-occipital areas (Park et al., 2018).

DLB and PD share a common neuropathological basis, which is alpha-synuclein pathology, and, according to some researchers, constitute the same disease, i.e. Lewy body disease. Many studies can be found in which patients with the Lewy body pathology spectrum disease, people with DLB or PD, constitute one group. As there is little research examining the relationship between the language impairment and the results of neuroimaging studies in DLB, it seems worthwhile to compare the obtained results with the published data on PD patients.

In PD patients with dementia, the progression of speech impairment may follow a different trajectory than the progression of cognitive and motor deficits (Ash et al., 2017). In longitudinal studies of PD patients focused on the linguistic competence usually verbal fluency and naming is assessed, literature lacks research on discourse.

Reduced performance in confrontation naming in PD patients is associated with the atrophy within the fusiform and parahippocampal gyri and of the temporal pole (Pagonabarraga et al., 2013). It indicates that the lexical-semantic deficit is associated with temporal most likely cholinergic, dysfunction. A decrease in semantic fluency, which is an indicator of a lexical-semantic deficit, is regarded in PD as one of the early markers of dementia (Williams-Gray et al., 2009). The decrease in semantic fluency indicates the appearance of posterior dysfunction, most likely related to cholinergic dysfunction, while the phonemic fluency deficits observed earlier in the course of the disease are related to the dysfunction of the fronto-striatal loops and a dopaminergic deficit (Kehagia, Barker, 2010, Robbins, 2010).

In PD, a positive correlation was shown between frontal glucose metabolism assessed in PET and language function (in naming and verbal fluency tests) (Garcia-Garcia et al., 2012). On the other hand, activities of daily living (ADL), is related to the metabolism in the right temporoparietal area (Pernecky et al., 2009).

In a mixed group of PD patients, lower semantic fluency is associated with white matter changes in the frontal lobes (Gonzalez-Redondo et al., 2012). In non-demented PD patients, the level of semantic fluency test performance depends in particular on the cerebral flow in the left frontal lobe (Paschali et al., 2010). These results are not entirely consistent with the presented view on the relationship of semantic fluency disorders with dysfunction of the posterior regions of the brain. The relationship of phonemic fluency deficits with the pathology of Lewy bodies in the frontal area and the relationship of semantic fluency disorders with the severity of this pathology in the temporal area were confirmed in a neuropathological study, in which the phonemic fluency deficit was associated with the severity of Lewy bodies and neurofibrillary tangles pathology in the frontal, temporal and limbic regions, and semantic fluency impairment was associated with greater involvement of the limbic regions (El-Nazer et al., 2019).

Summary

As a result of the conducted analysis on the relationship between selected aspects of narrative discourse in DLB and the level of cerebral perfusion, it was found that there is a relationship between impairment in the syntactic and lexical aspects of utterance and hypoperfusion in the temporal and parietal areas, as well as posterior hypoperfusion, including occipital areas of the brain. These associations apply to both the left and right hemisphere regions. The assessment of discourse in DLB based on pictorial material should be performed taking into account that not only linguistic functions, but also visual perception and executive functions affect the structure and content of the created narrative created. The influence of cognitive aspects on the structure and content of an utterance is fairly significant and difficult to disentangle from strictly linguistic components.

References

- ASH, S., et al. (2011). The organization of narrative discourse in Lewy body spectrum disorder. *Brain and Language*, 119(1), 30–41.
- ASH, S., et al. (2012a). Impairments of speech fluency in Lewy body spectrum disorder. *Brain and Language*, 120(3), 290–302.
- ASH, S., et al. (2012b). The organization and anatomy of narrative comprehension and expression in Lewy body spectrum disorders. *Neuropsychology*, 26(3), 368.

- ASH, S., et al. (2017). Longitudinal decline in speech production in Parkinson's disease spectrum disorders. *Brain and Language*, 171, 42–51.
- BARCZAK, A., HINTZE, B. (2020). Otepienie z ciałami Lewy'ego – kryteria diagnostyczne i leczenie. *Psychiatria po Dyplomie*, 3, 38–42.
- BARCZAK, A., et al. (2015). Otepienie z ciałami Lewy'ego – jak rozpoznawać? Jak leczyć? *Polski Przegląd Neurologiczny*, 11(3), 107–116.
- BROCKHUIS, B., et al. (2015). Single-photon emission computed tomography in the differential diagnosis of dementia with Lewy bodies. *Advances in Psychiatry and Neurology*, 24(1), 1–7.
- DOMAGAŁA, A. (2015). *Narracja i jej zaburzenia w otepieniu alzheimerowskim*. Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- EL-NAZER, R., et al. (2019). Regional neuropathology distribution and verbal fluency impairments in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 65, 73–78.
- GARCIA-GARCIA, D., et al. (2012). Posterior parietooccipital hypometabolism may differentiate mild cognitive impairment from dementia in Parkinson's disease. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 39(11), 1767–1777.
- GONZALEZ-REDONDO, R., et al. (2012). The impact of silent vascular brain burden in cognitive impairment in Parkinson's disease. *European Journal of Neurology*, 19(8), 1100–1107.
- GOODGLASS, H., KAPLAN, E., BARRESI, B. (2001). *BDAE-3: Boston diagnostic aphasia examination. Third edition*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- GRABIAS, S. (2019). *Język w zachowaniach społecznych. Podstawy socjolingwistyki i logopedii*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- GROSS, R.G., et al. (2012). Sentence processing in Lewy body spectrum disorder: The role of working memory. *Brain and Cognition*, 78(2), 85–93.
- GROSSMAN, M., et al. (2017). Narrative organization deficit in Lewy body disorders is related to Alzheimer pathology. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 53.
- IMABAYASHI, E., et al. (2017). Validation of the cingulate island sign with optimized ratios for discriminating dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease using brain perfusion SPECT. *Annals of Nuclear Medicine*, 31(7), 536–543.
- KANTARCI, K., et al. (2016). Hippocampal volumes predict risk of dementia with Lewy bodies in mild cognitive impairment. *Neurology*, 87(22), 2317–2323.
- KEHAGIA, A.A., BARKER, R.A., ROBBINS, T.W. (2010). Neuropsychological and clinical heterogeneity of cognitive impairment and dementia in patients with Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 9(12), 1200–1213.
- KLEMENSIEWICZ, Z. (1953). *Zarys składni polskiej*. Warszawa: PWN.
- KLUIJ-KOZŁOWSKA, K., et al. (2020). Leksykalne i syntaktyczne aspekty dyskursu narracyjnego u osób z otepieniem z ciałami Lewy'ego i z chorobą Alzheimera. *Logopedia Silesiana*, 9, 1–34. <https://doi.org/10.31261/LOGOPEDIASILESIANA.2020.09.18>.
- MAJKA, J., BROCKHUIS, B., SITEK E.J., NAROŻAŃSKA, E. (2021). Wczesna diagnostyka otepienia z ciałami Lewy'ego. *Neurologia po Dyplomie*, 3, 34–40.
- McKEITH, I.G., et al. (2005). Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: Third report of the DLB Consortium. *Neurology*, 65(12), 1863–1872.
- McKEITH, I.G., et al. (2017). Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: Fourth consensus report of the DLB Consortium. *Neurology*, 89(1), 88–100.
- McKEITH, I.G., et al. (2020). Research criteria for the diagnosis of prodromal dementia with Lewy bodies. *Neurology*, 94(17), 743–755.
- MÜLLER, J., et al. (2001). Progression of dysarthria and dysphagia in postmortem-confirmed Parkinsonian disorders. *Archives of Neurology*, 58(2), 259–264.

- MURRAY, L.L., LENZ, L.P. (2001). Productive syntax abilities in Huntington's and Parkinson's diseases. *Brain and Cognition*, 46(1-2), 213-219.
- PAGONABARRAGA, J., et al. (2013). Pattern of regional cortical thinning associated with cognitive deterioration in Parkinson's disease. *PLOS One*, 8(1), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054980>.
- PARK, K.W., et al. (2018). Pattern of cerebral hypoperfusion according to the clinical staging in dementia with Lewy bodies. *Neurocase*, 24(2), 83-89.
- PASCHALI, A., et al. (2010). SPECT neuroimaging and neuropsychological functions in different stages of Parkinson's disease. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 37(6), 1128-1140.
- PERNECZKY, R., et al. (2009). Fluoro-deoxy-glucose positron emission tomography correlates of impaired activities of daily living in dementia with Lewy bodies: implications for cognitive reserve. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(3), 188-195.
- SAJJADI, S.A., PATTERSON, K., TOMEK, M., NESTOR, P.J. (2012). Abnormalities of connected speech in semantic dementia vs Alzheimer's disease. *Aphasiology*, 26(6), 847-866.
- SITEK, E.J., KLUIJ-KOZŁOWSKA, K., BARCZAK, A. (2018). Zaburzenia funkcji językowych w atypowych zespołach parkinsonowskich. In: W. Tłokiński, S. Milewski, K. Kaczorowska-Bray (red.), *Gerontologopedia* (p 556-571). Gdańsk: Harmonia Universalis.
- ŚWIĘCICKA, M. (1993). O syntaktycznej segmentacji dziecięcych tekstów mówionych. Bydgoszcz: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy.
- ŚWIĘCICKA, M. (2019). Składnia wypowiedzi dziecięcych. In: M. Kielar-Turska, S. Milewski (red.), *Język w biegu życia* (p 234-260). Gdańsk: Harmonia Universalis.
- SZCZYSZEK, M. (2015). Problemy z granicami wypowiedzeń w języku polszczyźnie mówionej – uwagi wstępne. *Poznańskie Spotkania Językoznawcze*, 29, 115-128.
- WIECZOREK, D., et al. (2013). Memory impairment in dementia with Lewy bodies relative to Alzheimer's disease and Parkinson's disease with dementia. *Acta Neuropsychologica*, 11(3), 289-297.
- WILLIAMS, V.G., et al. (2007). Boston naming performance distinguishes between Lewy body and Alzheimer's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 925-931.
- WILLIAMS-GRAY, C.H., et al. (2009). The distinct cognitive syndromes of Parkinson's disease: 5 year follow-up of the CamPaIGN cohort. *Brain*, 132(11), 2958-2969.



KLAUDIA KLUJ-KOZŁOWSKA

Instytut Logopedii, Wydział Filologiczny, Uniwersytet Gdański

<https://orcid.org/0000-0001-6511-2861>

EMILIA J. SITEK

Oddział Neurologii i Oddział Udarowy, Szpital Specjalistyczny św. Wojciecha,
Copernicus Podmiot Leczniczy Sp. z o.o., Gdańsk

Zakład Pielęgniarstwa Neurologiczno-Psychiatrycznego, Wydział Nauk o Zdrowiu z IMMiT,
Gdański Uniwersytet Medyczny

<https://orcid.org/0000-0003-4141-072X>

BOGNA BROCKHUIS

Zakład Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk o Zdrowiu z IMMiT,
Gdański Uniwersytet Medyczny

<https://orcid.org/0000-0002-9035-6160>

DARIUSZ WIECZOREK

Klinika Rehabilitacji, Wydział Nauk o Zdrowiu z IMMiT, Gdański Uniwersytet Medyczny

<https://orcid.org/0000-0003-4446-8927>

PIOTR LASS

Zakład Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk o Zdrowiu z IMMiT, Gdański
Uniwersytet Medyczny

Zakład Spektroskopii Molekularnej, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki,
Uniwersytet Gdański

<https://orcid.org/0000-0001-7144-1370>

JAROSŁAW SŁAWEK

Oddział Neurologii i Oddział Udarowy, Szpital Specjalistyczny św. Wojciecha,
Copernicus Podmiot Leczniczy Sp. z o.o., Gdańsk

Zakład Pielęgniarstwa Neurologiczno-Psychiatrycznego, Wydział Nauk o Zdrowiu z IMMiT,
Gdański Uniwersytet Medyczny

<https://orcid.org/0000-0001-6816-0877>

STANISŁAW MILEWSKI

Instytut Logopedii, Wydział Filologiczny, Uniwersytet Gdański

<https://orcid.org/0000-0001-6650-2861>

ANETA DOMAGAŁA

Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego, Wydział Humanistyczny,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

<https://orcid.org/0000-0001-5955-5164>

Korelaty scyntygraficzne zaburzeń dyskursu w otępieniu z ciałami Lewy'ego

Scintigraphic correlates of discourse impairment in dementia with Lewy bodies

ABSTRACT: In the clinical presentation of dementia with Lewy bodies (DLB), speech and communication disorders coexist with cognitive deficits. Discourse is impaired both at the syntactic and lexical levels. The aim of this study was to demonstrate the existence of scintigraphic correlates with lexical and syntactic errors in the patients' narrative speech. Twelve patients with DLB participated in the study. Analysis shows relationships between selected aspects of narrative discourse in DLB and cerebral hypoperfusion. It has identified correlations between lexical and syntactic impairment of speech and hypoperfusion within temporal, parietal and occipital areas, both in left and right hemisphere. The ability to create narrative speech on the basis of complex pictorial material requires the engagement of the perceptual function, which may explain the relationship between discourse impairment and posterior, in particular right-sided, hypoperfusion.

KEYWORDS: dementia with Lewy bodies, parkinsonism, discourse, syntactic impairment, lexical impairment

STRESZCZENIE: W obrazie klinicznym otępienia z ciałami Lewy'ego (DLB) zaburzenia mowy i komunikacji współwystępują z deficytami funkcji poznawczych. W zakresie dyskursu odnotowuje się zaburzenia w aspekcie syntaktycznym i leksykalnym. Badanie miało na celu wykazanie korelacji scyntygraficznych z nieprawidłowościami leksykalnymi i syntaktycznymi w mowie opowieściowej chorych. W badaniu uczestniczyło 12 pacjentów z DLB. Wyniki przeprowadzonej analizy ukazują zależności pomiędzy wybranymi aspektami dyskursu narracyjnego w DLB a zaburzeniami perfuzji mózgowej. Stwierdzono, że istnieje zależność pomiędzy zaburzeniami w aspekcie leksykalnym i syntaktycznym wypowiedzi a hipoperfuzją okolic skroniowych, ciemieniowych i potylicznych w półkuli lewej i prawej. Zdolność do tworzenia wypowiedzi mówionej na podstawie złożonego materiału ilustracyjnego wymaga zaangażowania percepcji wzrokowej, co może wyjaśniać związek zaburzeń dyskursu z hipoperfuzją tylną, szczególnie po stronie prawej.

SŁOWA KLUCZOWE: otępienie z ciałami Lewy'ego, zespół parkinsonowski, dyskurs, zaburzenia syntaktyczne, zaburzenia leksykalne

Otępienie z ciałami Lewy'ego (ang. *dementia with Lewy bodies*, DLB) jest, wraz z chorobą Alzheimera (ang. *Alzheimer's disease*, AD), jedną z najczęstszych przyczyn otępienia u osób powyżej 65. roku życia (McKeith et al., 2017). DLB jest postępującą chorobą neurodegeneracyjną (Barczak et al., 2015; Barczak, Hintze, 2020), związaną z patologią alfa-synukleiny (McKeith et al., 2017).

W obrazie klinicznym DLB najbardziej charakterystyczne są omamy wzrokowe, fluktuacje stanu poznawczego i objawy zespołu parkinsonowskiego. Zaburzenia poznawcze obejmują przede wszystkim deficyty uwagi, pamięci operacyjnej, funkcji wzrokowo-przestrzennych oraz wykonawczych (Barczak et al., 2015; McKeith et al., 2017; Majka, Brockhuis, Sitek, Narożańska, 2021).

W zakresie zaburzeń mowy u chorych z DLB rozpoznawana jest dyzartria, której profil stosunkowo najczęściej odpowiada dyzartrii hipokinetycznej (Müller et al., 2001; Ash et al., 2012a). Potwierdza to spójność obrazu klinicznego zaburzeń mowy z objawami zespołu parkinsonowskiego.

Chorzy przejawiają trudności oddechowo-fonacyjno-artykulacyjne, zakłócające realizację wypowiedzi. W wymiarze suprasegmentalnym odnotowuje się spowolnienie tempa mowy z okresowym przyspieszeniem i ograniczenie ruchomości języka, warg i policzków. Pacjenci wykazują trudności związane z utrzymaniem odpowiedniej siły i napięcia mięśni aparatu mowy. Nieprawidłowości oddechowe zaznaczają się natomiast w skróceniu fazy wydechowej i spłyceciu wdechu. Głos u chorych z DLB jest osłabiony i przyciszony (Ash et al., 2012a; Sitek, Kluj-Kozłowska, Barczak, 2018).

W zadaniach językowych widoczne są trudności w nazywaniu konfrontacyjnym (Williams et al., 2007), związane m.in. z zaburzeniami gnozy wzrokowej. Obserwuje się również problemy w rozumieniu wieloelementowych, złożonych wypowiedzi wynikające z zaburzeń pamięci operacyjnej (Ash et al., 2012b). Trudności w zadaniach językowych można powiązać też ze spowolnieniem psychoruchowym i zaburzeniami funkcji wykonawczych (Barczak et al., 2015). W DLB nie obserwuje się natomiast nasilonego deficytu leksykalno-semantycznego, typowego dla AD (Kluj-Kozłowska et al., 2020).

U chorych z DLB stwierdza się ponadto zaburzenia dyskursu (Ash et al., 2011). Są one związane z trudnościami w dopasowaniu odpowiednich środków językowych do sytuacji, miejsca interakcji i osoby, z którą chory wchodzi w kontakt werbalny. W logopedii na znaczenie językowej sprawności sytuacyjnej i społecznej zwrócił uwagę Stanisław Grabias (2001, 2019).

Zaburzenia dyskursu w DLB mogą wykazywać znaczącą zmienność. Fluktuacje kontaktu słowno-logicznego manifestują się m.in. poprzez utratę spójności tworzonych wypowiedzi w mowie dialogowej i monologowej (Ash et al., 2012b). Chorzy przejawiają trudności w logicznym organizowaniu wypowiedzi wielowątkowych i utrzymaniu tematu przewodniego tworzonej wypowiedzi (Ash et al., 2011, Grossman et al., 2017). Trudności z formułowaniem wypowiedzi narracyjnych mogą być powiązane z zaburzeniami pamięci operacyjnej i deficytami wykonawczymi. Ponadto na kształt wypowiedzi narracyjnych stanowiących opis ilustracji mogą wpływać deficyty funkcji wzrokowo-przestrzennych, a szczególnie zaburzenia gnozy wzrokowej oraz trudności z całościowym postrzeganiem wszystkich elementów obrazu (Sitek et al., 2018).

W diagnostyce różnicowej DLB szczególne miejsce zajmują badania z zakresu medycyny nuklearnej. Badania te zostały uwzględnione w kolejnych wersjach kryteriów diagnostycznych zaproponowanych przez Iana G. McKeith'a et al. (2005, 2017, 2020); są to:

- obrazowanie transportera dopaminy (ang. *dopamine transporter scan*) w badaniu tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (ang. *single photon emission computed tomography*, SPECT), tj. badanie DatScan, lub w pozytonowej tomografii emisyjnej (ang. *positron emission tomography*, PET);
- obrazowanie integralności unerwienia współczulnego w badaniu scyntygraficznym mięśnia sercowego za pomocą MIBG (Metajodobenzylguanidyna-¹²³I).

Dodatkowo w najnowszych kryteriach jako biomarkery wspomagające ujęto: zmniejszenie się perfuzji/metabolizmu w okolicy potylicznej w badaniach SPECT/PET i/lub objaw „wyspy” (ang. *cingulate island sign*) w ocenie metabolizmu mózgowia z użyciem [¹⁸F]-FDG PET oraz w obrazowaniu strukturalnym względne zachowanie przysiódkowej części płata skroniowego (McKeith et al., 2017; Barczak, Hintze, 2020). Badania PET i SPECT są użyteczne również w diagnostyce na etapie prodromalnym choroby (McKeith et al., 2020; Majka et al., 2021).

Celem w niniejszym opracowaniu jest wykazanie zależności pomiędzy zaburzeniami perfuzji mózgowej wykazywanymi w badaniu SPECT a zaburzeniami dyskursu u polskojęzycznych pacjentów z DLB w odniesieniu do wybranych parametrów syntaktycznych i leksykalnych w wypowiedzi narracyjnej. W związku ze specyfiką wzorca perfuzji w badaniu SPECT i profilem zaburzeń poznawczych w DLB zakłada się, że parametry dyskursu narracyjnego będą w istotnym stopniu powiązane nie tylko z hipoperfuzją okolic obszaru mowy, ale również z zaburzeniami perfuzji obszarów potylicznych oraz czołowych.

Charakterystyka badanej grupy

W badaniach wykorzystano próbki mowy 12 osób z DLB, w tym 8 kobiet i 4 mężczyzn. Wybrane dane demograficzne i kliniczne osób badanych ukazuje tabela 1. Rozpoznanie prawdopodobnego DLB zostało postawione zgodnie z kryteriami diagnostycznymi McKeitha et al. (2005) przez specjalistę neurologa.

TABELA 1. Charakterystyka kliniczno-demograficzna badanej grupy osób z otępieniem z ciałami Lewy’ego (DLB)

Zmienna	DLB (n = 12)	
	\bar{x} (SD) / Me(IQR)*	min.; maks.
1	2	3
Płeć K/M	8/4	
Wiek	75 (6)*	62; 78

cd. tab. 1

1	2	3
Lata nauki	10,5 (3,37)	2; 16
Lata choroby	2 (0,5)*	1; 6
MMSE	17 (10)*	8; 27

Oznaczenia: IQR – rozstęp kwartyłowy; MMSE – ang. *Mini Mental State Examination*, Krótka Skala Oceny Stanu Umysłowego; Me – mediana; SD – odchylenie standardowe.

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne.

Ocenę profilu perfuzji mózgowej chorych przedstawiła wcześniej, w kontekście porównania z osobami z AD oraz osobami z otępieniem w chorobie Parkinsona (ang. *Parkinson's disease*, PD), Bogna Brockhuis et al. (2015). Zestawienia porównawczego syntaktycznych i leksykalnych aspektów dyskursu narracyjnego u osób z DLB i AD dokonała Klaudia Kluj-Kozłowska et al. (2020), natomiast porównanie tych grup pod względem neuropsychologicznym zostało opisane w artykule Dariusza Wieczorka et al. (2013).

Procedura badania

Postępowanie badawcze z zastosowaniem SPECT

Badanie SPECT zostało przeprowadzone w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Akademii Medycznej w Gdańsku (obecnie: Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego) z wykorzystaniem dimeru acetylocysteiny (ECD; FAM, Łódź, Polska) w połączeniu z ^{99m}Tc o aktywności 20 mCi (740 MBq) za pomocą trzygłowicowej gammakamery Multispect 3 (Siemens, Erlangen, Niemcy). Wykonano akwizycję danych na matrycy 128×128, 4,3 mm na piksel. Zastosowane zostały wysokorozdzielcze, niskoenergetyczne kolimatory obracające się o kąt 120°, zbierające dane metodą *step-and-shoot*. Wykonano 128 projekcji, 20 000 zliczeń na projekcję. Badania opracowano z wykorzystaniem filtra Butterwortha na progu odcięcia 0,35 i przedstawiono w dziesięciostopniowej skali barwnej.

Na potrzeby niniejszego opracowania uwzględniono 16 okolic, po 8 okolic w przypadku każdej z półkul mózgowych (zob. Brockhuis et al., 2015):

- okolicę przedczołową i czołową dolną;
- okolicę czołową środkową i górną;
- okolicę skroniową;

- okolicę ciemieniową;
- okolicę potyliczną;
- pogranicze ciemieniowo-potyliczne;
- prążkowie;
- wzgórze.

Obrazy diagnostyczne były oceniane przez specjalistę medycyny nuklearnej, który nie posiadał wiedzy na temat danych klinicznych ani wyników innych badań obrazowych pacjentów.

Metodologia analizy próbek mowy

Analiza próbek mowy w odniesieniu do wybranych parametrów narracji została przeprowadzona przez dwoje neurologopedów. Nie mieli oni wiedzy dotyczącej rozpoznania klinicznego, wyników badań neuropsychologicznych ani neuroobrazowych poszczególnych osób badanych. W przypadku niespójności w ocenie ostateczną decyzję dotyczącą zaklasyfikowania błędu/błędów lub ich braku podejmowano po konsultacji z sędzią kompetentnym – językoznawcą, logopedą.

Metoda oceny dyskursu

Przeprowadzone badanie własne dotyczyło analizy próbek mowy opisowej stworzonych przez pacjentów z DLB. Wykorzystywane w badaniu wypowiedzi chorych odnosiły się do opisu obrazka *Podkradanie ciasteczek* z Bostońskiego testu do badania afazji (ang. *Boston Diagnostic Aphasia Examination*, BDAE) (Goodglass, Kaplan, Barresi, 2001). Każdy z oceniających miał do dyspozycji oryginalne nagranie audio z wypowiedzią pacjenta oraz plik tekstowy z ujednoliconą transkrypcją próbki mowy.

Parametry dyskursu

W szczególowej analizie uwzględniono transkrypcję narracji chorych, które trwały pełną minutę. Czas był liczony od pierwszego wypowiedzianego przez chorego słowa, które wiązało się z opisem ilustracji.

W celu ujednolicenia transkrypcji i stworzenia możliwości porównania jednostkowych wypowiedzi m.in. pod względem złożoności syntaktycznej początkowo dokonano ich segmentacji. Na tym etapie uwzględniono 4 uzupełniające się kryteria: gramatyczne (Klemensiewicz, 1953), prozodyczne (Święcicka, 1993, 2019), leksykalne (Święcicka, 1993) oraz sytuacyjne (Szczyżek, 2015). Szczegółowo zostały one opisane w pracy Kluj-Kozłowskiej et al. (2020).

W zakresie syntaktycznej segmentacji wypowiedzi mówionych charakterystycznym zjawiskiem w DLB jest tworzenie tzw. potoków słownych. Granice pomiędzy wypowiedziami dość łatwo się zacierają. Zauważalne są wtrącenia, które utrudniają ocenę (Święcicka, 1993, 2019). Bezsporny podział takich wypowiedzi nie wydaje się możliwy. W badaniu własnym autorzy nie poddali szczegółowej analizie syntaktycznej i leksykalnej fragmentów wypowiedzi wykraczających poza opis właściwy, czyli tzw. metatekstu (Domagała, 2015). Stanowią go pytania kierowane do osoby badającej w trakcie badania, głośno wyrażane wątpliwości oraz komentarze dotyczące tworzenia własnej narracji.

Złożoność składniową analizowano w odniesieniu do minimalnej i maksymalnej liczby słów w zdaniu. Ponadto wzięto pod uwagę liczbę zdań w całej wypowiedzi. Badający przyjęli podział na zdania i wypowiedzenia niezdaniowe. Pierwsze były zliczane, gdy w komunikacie językowym odnotowano czasownik z zaznaczonym prozodycznie zamkniętym konturem intonacyjnym lub zbiór wyrazów powiązanych z sobą logicznie i gramatycznie. Wśród wypowiedzi niezdaniowych uwzględniano równoważniki zdań, wykrzyknienia i zawiadomienia (Klemensiewicz, 1953).

Do oceny korelacji w odniesieniu do syntaktyki wybrano następujące parametry:

- ogólną liczbę wypowiedzi;
- liczbę wypowiedzi zdaniowych;
- liczbę wypowiedzi niezdaniowych;
- ogólną liczbę słów w wypowiedzi;
- liczbę słów w zdaniu.

Oceniający określili ponadto łączny czas realizacji narracji w sekundach dla całości stworzonej wypowiedzi.

Strukturę leksykalną wypowiedzi oceniano na podstawie następujących parametrów:

- liczby rzeczowników;
- stosunku rzeczowników do pozostałych wyrazów (w procentach);
- liczby czasowników;
- stosunku czasowników do pozostałych wyrazów (w procentach);
- liczby zaimków określonych;
- stosunku zaimków określonych do pozostałych wyrazów (w procentach);
- liczby zaimków nieokreślonych;
- stosunku zaimków nieokreślonych do pozostałych wyrazów (w procentach).

Ocenę dyskursu w zakresie informatywności i różnorodności leksykalnej wykonano w odniesieniu do:

- liczby wyrazów autosemantycznych nazywających, które zostały użyte do opisu obrazka (względnie samodzielnych znaczeniowo, tj.: rzeczowników, czasowników, przymiotników, przysłówków);

- liczby wyrazów autosemantycznych w użyciu normatywnym, tzn. użytych w powszechnie akceptowalny sposób, wskazujący, że chory dokonuje deskrypcji obrazka i robi to poprawnie;
- liczby wyrazów autosemantycznych w użyciu nienormatywnym, tzn. użytych w nieakceptowalny sposób, wskazujący, że chory dokonuje deskrypcji obrazka, ale nie robi tego w pełni poprawnie;
- stosunku wyrazów autosemantycznych nazywających do ogólnej liczby słów (w procentach);
- stosunku wyrazów autosemantycznych nazywających użytych normatywnie do ogólnej liczby słów (w procentach).

Analiza statystyczna wyników

Normalność rozkładu analizowanych zmiennych sprawdzano za pomocą testu W Shapiro-Wilka. Z uwagi na brak rozkładu normalnego w przypadku większości zmiennych w analizie zależności wykorzystano współczynnik korelacji rang Spearmana. Jako statystycznie znaczącą przyjęto wartość $p < 0,05$.

Wyniki

Przeprowadzono ocenę korelacji wskaźników perfuzji w określonych regionach mózgu z wybranymi parametrami mowy narracyjnej. Wyniki analizy korelacji parametrów perfuzji mózgowej oraz wskaźników złożoności syntaktycznej narracji słownej chorych z DLB ukazano w tabeli 2.

Odnotowano istotną statystycznie pozytywną, umiarkowanie nasiloną zależność pomiędzy liczbą wypowiedzeń zdaniowych i liczbą słów w całej wypowiedzi a poziomem perfuzji lewego płata skroniowego oraz pomiędzy liczbą wypowiedzeń zdaniowych a poziomem perfuzji lewego płata ciemieniowego. Zaobserwowano również pozytywne, umiarkowanie nasilone zależności pomiędzy liczbą słów w całej wypowiedzi a poziomem perfuzji prawego płata ciemieniowego oraz pomiędzy liczbą wypowiedzeń zdaniowych a poziomem perfuzji w zakresie okolicy skroniowej i potylicznej po stronie prawej.

Stwierdzono negatywną, umiarkowanie nasiloną zależność pomiędzy liczbą wypowiedzeń niezdaniowych a poziomem perfuzji w zakresie regionów skroniowych, ciemieniowych, ciemieniowo-potylicznych oraz potylicznych w półkuli lewej.

W tabeli 3 zaprezentowano wyniki analizy korelacji pomiędzy parametrami perfuzji mózgowej a wskaźnikami leksykalnymi w próbkach mowy narracyjnej.

TABELA 2. Analiza zależności pomiędzy wybranymi parametrami oceny dyskursu w aspekcie syntaktycznym a parametrami perfuzji mózgowej z badania SPECT z użyciem współczynnika korelacji rang Spearmana

Okolica	Łączny czas wypowiedzi w sekundach	Liczba wypowiedzeń	Liczba wypowiedzeń zdaniowych	Liczba wypowiedzeń niezdaniowych	Liczba słów w całej wypowiedzi	Liczba słów w zdaniu
Lewa okolica przedczołowa i czołowa dolna	-0,03	0,17	0,21	-0,30	0,43	0,18
Lewa okolica czołowa środkowa i górna	0,19	0,32	0,28	-0,19	0,35	-0,03
Lewa okolica skroniowa	0,04	0,34	0,64*	-0,61*	0,60*	0,10
Lewe okolica ciemieniowa	0,26	0,34	0,58*	-0,62*	0,44	0,13
Lewa okolica ciemieniowo-potyliczna	0,04	0,24	0,49	-0,73*	0,56	0,20
Lewa okolica potyliczna	0,18	0,19	0,55	-0,71*	0,41	0,21
Lewe prążkowie	0,42	0,12	0,03	0,15	-0,03	-0,03
Lewe wzgórze	0,23	0,17	0,08	0,29	0,09	-0,05
Prawa okolica przedczołowa i czołowa dolna	-0,24	0,10	0,01	-0,21	0,25	0,03
Prawa okolica czołowa środkowa i górna	-0,19	0,21	0,07	-0,06	0,25	0,01
Prawa okolica skroniowa	0,05	0,52	0,60*	-0,31	0,56	0,07
Prawy płat ciemieniowy	0,07	0,37	0,49	-0,45	0,58*	0,21
Prawa okolica ciemieniowo-potyliczna	0,39	0,53	0,53	-0,12	0,29	-0,05
Prawa okolica potyliczna	0,54	0,47	0,69*	-0,33	0,48	0,41
Prawe prążkowie	0,19	-0,11	-0,16	-0,09	-0,35	-0,35
Prawe wzgórze	0,09	0,11	0,20	-0,49	0,29	0,34

* $p < 0,05$.

ŹRÓDŁO: Opracowanie własne.

TABELA 3. Analiza zależności pomiędzy wybranymi parametrami oceny dyskursu w aspekcie leksykalnym a parametrami perfuzji mózgowej z badania SPECT z użyciem współczynnika korelacji rang Spearmana

Okolica	Liczba rzeczowników	Procent rzeczowników w stosunku do pozostałych wyrazów	Liczba czasowników	Procent czasowników w stosunku do pozostałych wyrazów	Liczba zaimków określonych	Procent zaimków określonych w stosunku do pozostałych wyrazów	Liczba zaimków nieokreślonych	Procent zaimków nieokreślonych w stosunku do pozostałych wyrazów
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lewa okolica przedczołowa i czołowa dolna	0,57	0,21	0,40	-0,06	0,02	0,04	-0,05	-0,18
Lewa okolica czołowa środkowa i górna	0,45	0,19	0,39	-0,06	0,04	0,13	0,01	-0,10
Lewa okolica skroniowa	0,69*	-0,05	0,78*	0,36	0,06	-0,34	-0,23	-0,48
Lewe okolica ciemieniowa	0,41	-0,12	0,77*	0,42	0,11	-0,13	-0,10	-0,31
Lewa okolica ciemieniowo-potyliczna	0,51	-0,07	0,72*	0,33	-0,04	-0,41	-0,18	-0,42
Lewa okolica potyliczna	0,30	-0,38	0,68*	0,41	0,08	-0,32	-0,13	-0,37
Lewe prądkowie	-0,04	-0,10	-0,03	-0,25	0,12	0,42	0,14	0,12
Lewe wzgórze	-0,21	-0,34	0,00	-0,40	0,15	0,15	0,20	0,14
Prawa okolica przedczołowa i czołowa dolna	0,51	0,34	0,06	-0,19	-0,08	0,01	0,07	0,03
Prawa okolica czołowa środkowa i górna	0,46	0,26	-0,01	-0,27	0,03	0,11	0,23	0,17
Prawa okolica skroniowa	0,53	-0,18	0,58*	0,00	0,19	-0,14	0,17	-0,07

cd. tab. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prawy płat ciemieniowy	0,57	-0,04	0,62*	0,13	0,04	-0,22	0,06	-0,20
Prawa okolica ciemieniowo-potyliczna	0,14	-0,15	0,54	0,23	0,14	-0,01	0,22	0,05
Prawa okolica potyliczna	0,04	-0,68*	0,76*	0,22	0,37	0,00	0,19	-0,13
Prawe prążkowie	-0,14	0,04	-0,20	-0,04	-0,10	0,26	-0,02	0,13
Prawe wzgórze	0,09	-0,36	0,27	-0,03	0,05	-0,12	0,14	-0,03

* $p < 0,05$.

Źródło: Opracowanie własne.

Liczba wykorzystanych rzeczowników i czasowników korelowała umiarkowanie pozytywnie z poziomem perfuzji lewej okolicy skroniowej. Liczba czasowników była też powiązana ze wskaźnikami perfuzji obszarów ciemieniowych i potylicznych obustronnie oraz z perfuzją okolicy ciemieniowo-potylicznej tylko po stronie lewej (zob. tabela 3).

Wskaźniki perfuzji w zakresie lewej okolicy skroniowej były powiązane z łączną liczbą wyrazów autosemantycznych nazywających, jak również z liczbą wyrazów autosemantycznych w użyciu nienormatywnym. Podobne zależności stwierdzono dla ww. parametrów dyskursu oraz poziomu perfuzji okolic skroniowych i ciemieniowych po stronie prawej. Dodatkowo wykazano istotną zależność pomiędzy liczbą wyrazów autosemantycznych nazywających w użyciu nienormatywnym a poziomem perfuzji lewej okolicy ciemieniowej oraz prawej okolicy ciemieniowo-potylicznej.

Nie stwierdzono żadnych istotnych zależności pomiędzy parametrami syntaktycznymi i leksykalnymi dyskursu a wskaźnikami perfuzji w odniesieniu do prążkowania.

Dyskusja

W artykule podjęto pierwszą w literaturze próbę scharakteryzowania zależności pomiędzy wynikami badań określającymi poziom perfuzji mózgowej a zaburzeniami językowymi w zakresie dyskursu narracyjnego dotyczącą polskojęzycznych pacjentów z DLB. W piśmiennictwie anglojęzycznym obecne są pojedyncze prace zawierające analizę związku między oceną wolumetryczną struktur mózgu a zaburzeniami dyskursu (Ash et al., 2011) lub przetwarzaniem zdań (Gross et al., 2012).

Badania neuroobrazowe w otępieniu z ciałami Lewy'ego wskazują na tylny wzorzec hipoperfuzji, obejmującej głównie potyliczne obszary mózgowia (Kantarci et al., 2016; Imabayashi et al., 2017). Podobnie w badaniu własnym wykazano zależność zaburzeń dyskursu w aspekcie leksykalnym i syntaktycznym w odniesieniu do hipoperfuzji tylnej. W przypadku obu grup czynników zależność ta dotyczyła w większości regionów płata skroniowego, ciemieniowego i potylicznego.

W przeprowadzonej analizie zakładano istnienie związku zaburzeń językowych ze specyfiką wzorca perfuzji w badaniu SPECT i profilem zaburzeń poznawczych w DLB. Stwierdzone korelacje w istotnym stopniu są powiązane nie tylko z hipoperfuzją okolic obszaru mowy, ale również z zaburzeniami perfuzji obszarów potylicznych. W kontekście tych ostatnich wykazano zależność pomiędzy liczbą wyrazów autosemantycznych nazywających w użyciu nienormatywnym

a poziomem perfuzji w lewej okolicy ciemieniowej oraz prawej okolicy ciemieniowo-potylicznej. Ta zależność może sugerować, że błędy te są warunkowane zaburzeniami percepcji wzrokowej. Z tego powodu pacjenci mogą przejawiać trudności z interpretacją sceny na obrazku.

Badania na materiale anglojęzycznym wskazują, że problemy z przetwarzaniem zdań, a także z realizacją wypowiedzi uzależnione są w DLB od nasilenia zmian w płatach czołowych. Stopień zaniku w płatach czołowych wiąże się z poziomem zrozumienia narracji i formułowania dłuższych wypowiedzi (Ash et al., 2012a). Badania eksperymentalne dotyczące trudności w przetwarzaniu zdań w DLB (Gross et al., 2012) pozwoliły na ich powiązanie z objętością obszarów korowych w korze zarówno przedczołowej, jak i skroniowej. W badaniu własnym odnotowano z kolei zależność pomiędzy liczbą sformułowanych wypowiedzeń zdaniowych oraz liczbą słów w całej wypowiedzi a poziomem perfuzji w lewym płacie skroniowym i lewym płacie ciemieniowym. Zestawienie wyników badań własnych z danymi z piśmiennictwa wskazuje, że realizacja dyskursu i przetwarzanie złożonego materiału językowego wymaga zaangażowania różnorodnych struktur mózgowych, nie tylko w ramach klasycznie rozumianego obszaru mowy.

Dotychczasowe doniesienia dotyczące analizy próbek mowy wskazują, że okolice czołowe mają związek z zaburzeniami płynności mowy, w tym z występowaniem zaburzeń ekspresji słownej pod postacią parafazji fonetycznych, pauz i zaburzeń artykulacji (Ash et al., 2012b). Tempo mowy i płynność wypowiedzi w DLB są zależne od stopnia zaniku w obszarach czołowych brzuszno-przyśrodkowych, brzuszno-bocznych, grzbietowo-bocznych i przedniej części zakrętu obręczy po stronie lewej, a także od stopnia zaniku półkuli prawej, w szczególności okolic przednich i przyśrodkowych płata czołowego oraz wyspy (Ash et al., 2012a).

W badaniu własnym nie wykazano natomiast związku zaburzeń dyskursu z poziomem perfuzji obszarów czołowych. Może to wynikać z dwóch powodów. Po pierwsze, nie poddano szczegółowej analizie aspektów związanych z motoryką mowy, a więc m.in. z niepłynnością wypowiedzi oraz występowaniem zaburzeń pod postacią m.in. parafazji głoskowych, które są związane z ekspresją słowną na poziomie fonetycznym. Po drugie, w badaniu własnym oceniano syntaktyczne i leksykalne aspekty wypowiedzi dotyczącej pojedynczej ilustracji. Okolice czołowe mogą być szczególnie zaangażowane w procesie formułowania wypowiedzi dłuższych, zwłaszcza w kontekście ich spójności i prawidłowości opisu relacji przyczynowo-skutkowych. Wydaje się, że zastosowanie bardziej złożonego materiału bodźcowego w postaci historyjki obrazkowej mogłoby stanowić lepszą podstawę wnioskowania o spójności wypowiedzi. Niestety, z racji zaburzeń gnozyji wzrokowej i deficytów pamięci operacyjnej w DLB zastosowanie tak złożonego materiału należało uznać za nietrafne.

W badaniu własnym wykazano zależność między długością wypowiedzeń, w tym liczby wykorzystanych słów, a poziomem perfuzji lewego płata skroniowe-

go i ciemieniowego. W badaniach dotyczących materiału anglojęzycznego został stwierdzony związek pomiędzy tempem mowy a objętością obszarów skroniowych górnych, ciemieniowych dolnych, środkowej potylicy, hipokampu i przedklinka obustronnie, w okolicy lewej środkowej części skroniowej i skroniowo-ciemieniowej oraz w prawej dolnej części skroniowej i wrzecionowatej (Ash et al., 2012a). Zaangażowanie okolic ciemieniowych wskazuje, że długość wypowiedzenia może być powiązana ze sprawnością pamięci operacyjnej.

W badaniach przeprowadzonych przez Sharona Asha et al. (2012b) pacjenci wykazywali trudności z realizacją struktury gramatycznej podczas tworzenia wypowiedzi narracyjnej. Popelniane przez nich błędy gramatyczne obejmowały głównie tworzenie zdań niedokończonych oraz pomijanie czasowników i zaimków. Nasilenie otępienia wiąże się z redukcją złożoności składniowej (Murray, Lenz, 2001). Nieprawidłowości gramatyczne były widoczne w porównaniu wypowiedzi osób z DLB i osób z PD bez otępienia. Trudności gramatyczne w DLB mogą przyczyniać się do obniżenia płynności mowy chorych. Płynna mowa częściowo zależy od umiejętności sprawnego konstruowania zdań, z uwzględnieniem relacji gramatycznych między wyrazami w zdaniu.

Badanie własne nie było wolne od ograniczeń metodologicznych. Analiza zależności między parametrami perfuzji mózgowej a parametrami dyskursu dotyczyła stosunkowo małej grupy pacjentów. Jest to jednak pierwsza analiza korelacji wyników badania neuroobrazowego z rezultatami badań wypowiedzi narracyjnych osób z DLB przeprowadzona na materiale polskojęzycznym. Dotychczas opisywano jedynie korelacje poziomu perfuzji mózgowej z wynikami badań neuropsychologicznych (Wieczorek et al., 2013). Analizowane próbki mowy były stosunkowo krótkie. Trudności z uzyskaniem bardziej rozbudowanych wypowiedzi mogły być związane z nasileniem objawów choroby u poszczególnych pacjentów. To ograniczyło zakres analizy służącej ocenie kompetencji narracyjnej chorych. W dotychczasowych badaniach osób z DLB wykorzystywano m.in. obrazkową książkę dla dzieci *Frog, where are you?* Mercera Mayera (por. Ash et al., 2012b), która jest używana również w badaniach osób z afazją. Użycie takiego materiału powinno potencjalnie sprzyjać budowaniu wypowiedzi złożonych pozwalających opisać logiczny ciąg zdarzeń. W piśmiennictwie można odnaleźć wskazania dotyczące długości ocenianej próbki mowy. Zalecenia dotyczą objętości co najmniej 150 słów narracji słownej. Ten próg pozwala na ustalenie reprezentatywności próbki w stosunku do ogólnego poziomu kompetencji językowej osoby badanej (Sajjadi, Patterson, Tomek, Nestor, 2012).

Brakuje badań ukierunkowanych na ocenę progresji zaburzeń dyskursu w DLB. Wykazano natomiast, że głębsze nasilenie zaburzeń dyskursu jest powiązane z bardziej zaawansowanym stadium choroby w mieszanej grupie osób z DLB oraz z otępieniem w przebiegu PD (Ash et al., 2011). Wraz z narastaniem otępienia u pacjentów z DLB do hipoperfuzji okolic ciemieniowo-potylicznych dołącza hipoperfuzja okolic czołowych i skroniowych (Park et al., 2018).

DLB oraz PD mają wspólne podłoże neuropatologiczne, którym jest patologia alfa-synukleiny, i według niektórych badaczy stanowią jedną chorobę – chorobę ciał Lewy’ego. Można znaleźć wiele opracowań, w których pacjenci z chorobami ze spektrum patologii ciał Lewy’ego, tj. osoby z DLB lub PD, stanowią jedną grupę. Ze względu na niewielką liczbę badań analizujących zależności pomiędzy poziomem funkcji językowych a wynikami badań neuroobrazowych w DLB warto zestawzić otrzymane wyniki z danymi z literatury uzyskanymi w badaniach osób z PD.

U osób z otępieniem w PD progresja zaburzeń mowy może mieć inną trajektorię niż progresja zaburzeń poznawczych i ruchowych (Ash et al., 2017). W badaniach longitudinalnych pacjentów z PD w zakresie kompetencji językowej dominuje ocena fluencji słownej i nazywania, brakuje natomiast badań nad dyskursem.

Niższe wyniki prób nazywania konfrontacyjnego u pacjentów z PD są powiązane z zanikami w zakresie zakrętu wrzecionowatego i przyhipokampowego oraz bieguna płata skroniowego (Pagonabarraga et al., 2013). Wskazuje to, że deficyt leksykalno-semantyczny wiąże się z dysfunkcją skroniową, najprawdopodobniej cholinergiczną. Obniżenie fluencji semantycznej będące wskaźnikiem deficytu leksykalno-semantycznego jest w PD traktowane jako jeden z wczesnych markerów otępienia (Williams-Gray et al., 2009). Obniżenie fluencji semantycznej wskazuje na pojawienie się dysfunkcji tylnych obszarów mózgowia i najprawdopodobniej jest związane z dysfunkcją cholinergiczną, podczas gdy obserwowane już wcześniej w toku choroby deficyty fluencji fonemicznej wiążą się z dysfunkcją pętli czołowo-prążkowiowych i deficytem dopaminergicznym (Kehagia, Barker, Robbins, 2010).

W PD wykazano pozytywną zależność pomiędzy metabolizmem glukozy ocenianym w badaniu PET w płatach czołowych a poziomem funkcji językowych (w próbach nazywania i fluencji słownej) (Garcia-Garcia et al., 2012). Sprawność w zakresie czynności życia codziennego (ang. *activities of daily living*, ADL) jest natomiast związana z metabolizmem w prawej okolicy skroniowo-ciemieniowej (Pernecky et al., 2009).

W mieszanej grupie osób z PD niższe wyniki fluencji semantycznej są związane ze zmianami w istocie białej płatów czołowych (Gonzalez-Redondo et al., 2012). U osób z PD bez otępienia poziom wykonania próby fluencji semantycznej jest zależny w szczególności od przepływu mózgowego w lewym płacie czołowym (Paschali et al., 2010). Wyniki te nie są do końca spójne z przedstawionym poglądem o związku zaburzeń fluencji semantycznej z dysfunkcją tylnych okolic mózgowia. Związek deficytów fluencji fonemicznej z patologią ciał Lewy’ego w okolicy czołowej oraz związek zaburzeń fluencji semantycznej z nasileniem się tej patologii w okolicy skroniowej zostały natomiast potwierdzone w badaniu neuropatologicznym, w którym deficyt fluencji fonemicznej był związany z nasileniem patologii ciał Lewy’ego i splątek neurofibrylarnych w okolicach czołowych,

skroniowych i limbicznych, a zaburzenia fluencji semantycznej były powiązane z większym zajęciem obszarów limbicznych (El-Nazer et al., 2019).

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonej analizy zależności pomiędzy wybranymi aspektami dyskursu narracyjnego w DLB a poziomem perfuzji mózgowej stwierdzono, że istnieje zależność pomiędzy występowaniem zaburzeń w zakresie syntaktycznym i leksykalnej sfery wypowiedzi a hipoperfuzją okolic skroniowych i ciemieniowych, jak również hipoperfuzją tylną, obejmującą m.in. potyliczne obszary mózgowia. Zależności te dotyczą zarówno obszarów lewopółkulowych, jak i prawopółkulowych. Ocena dyskursu w DLB tworzonego na podstawie materiału ilustracyjnego powinna być dokonywana ze świadomością, że nie tylko funkcje językowe, ale również percepcja wzrokowa i funkcje wykonawcze, których wpływ na strukturę i treść wypowiedzi jest bardzo znaczący i trudny do oddzielenia od aspektów *stricte* językowych, rzutują na objętość i jakość tworzonej narracji.

Bibliografia

- ASH, S., et al. (2011). The organization of narrative discourse in Lewy body spectrum disorder. *Brain and Language*, 119(1), 30–41.
- ASH, S., et al. (2012a). Impairments of speech fluency in Lewy body spectrum disorder. *Brain and Language*, 120(3), 290–302.
- ASH, S., et al. (2012b). The organization and anatomy of narrative comprehension and expression in Lewy body spectrum disorders. *Neuropsychology*, 26(3), 368.
- ASH, S., et al. (2017). Longitudinal decline in speech production in Parkinson's disease spectrum disorders. *Brain and Language*, 171, 42–51.
- BARCZAK, A., HINTZE, B. (2020). Otępienie z ciałami Lewy'ego – kryteria diagnostyczne i leczenie. *Psychiatria po Dyplomie*, 3, 38–42.
- BARCZAK, A., et al. (2015). Otępienie z ciałami Lewy'ego – jak rozpoznawać? Jak leczyć? *Polski Przegląd Neurologiczny*, 11(3), 107–116.
- BROCKHUIS, B., et al. (2015). Single-photon emission computed tomography in the differential diagnosis of dementia with Lewy bodies. *Advances in Psychiatry and Neurology*, 24(1), 1–7.
- DOMAGAŁA, A. (2015). *Narracja i jej zaburzenia w otępieniu alzheimerowskim*. Lublin, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- EL-NAZER, R., et al. (2019). Regional neuropathology distribution and verbal fluency impairments in Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*, 65, 73–78.

- GARCIA-GARCIA, D., et al. (2012). Posterior parietooccipital hypometabolism may differentiate mild cognitive impairment from dementia in Parkinson's disease. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 39(11), 1767–1777.
- GONZALEZ-REDONDO, R., et al. (2012). The impact of silent vascular brain burden in cognitive impairment in Parkinson's disease. *European Journal of Neurology*, 19(8), 1100–1107.
- GOODGLASS, H., KAPLAN, E., BARRESI, B. (2001). BDAE-3: *Boston diagnostic aphasia examination. Third edition*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- GRABIAS, S. (2019). *Język w zachowaniach społecznych. Podstawy socjolingwistyki i logopedii*. Lublin: Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej.
- GROSS, R.G., et al. (2012). Sentence processing in Lewy body spectrum disorder: The role of working memory. *Brain and Cognition*, 78(2), 85–93.
- GROSSMAN, M., et al. (2017). Narrative organization deficit in Lewy body disorders is related to Alzheimer pathology. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 53.
- IMABAYASHI, E., et al. (2017). Validation of the cingulate island sign with optimized ratios for discriminating dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease using brain perfusion SPECT. *Annals of Nuclear Medicine*, 31(7), 536–543.
- KANTARCI, K., et al. (2016). Hippocampal volumes predict risk of dementia with Lewy bodies in mild cognitive impairment. *Neurology*, 87(22), 2317–2323.
- KEHAGIA, A.A., BARKER, R.A., ROBBINS, T.W. (2010). Neuropsychological and clinical heterogeneity of cognitive impairment and dementia in patients with Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 9(12), 1200–1213.
- KLEMENSIEWICZ, Z. (1953). *Zarys składni polskiej*. Warszawa: PWN.
- KLUIJ-KOZŁOWSKA, K., et al. (2020). Leksykalne i syntaktyczne aspekty dyskursu narracyjnego u osób z otępieniem z ciałami Lewy'ego i z chorobą Alzheimer'a. *Logopedia Silesiana*, 9, 1–34, <https://doi.org/10.31261/LOGOPEDIASILESIANA.2020.09.18>.
- MAJKA, J., BROCKHUIS, B., SITEK E.J., NAROŻAŃSKA, E. (2021). Wczesna diagnostyka otępienia z ciałami Lewy'ego. *Neurologia po Dyplomie*, 3, 34–40.
- MCKEITH, I.G., et al. (2005). Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: Third report of the DLB Consortium. *Neurology*, 65(12), 1863–1872.
- MCKEITH, I.G., et al. (2017). Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: Fourth consensus report of the DLB Consortium. *Neurology*, 89(1), 88–100.
- MCKEITH, I.G., et al. (2020). Research criteria for the diagnosis of prodromal dementia with Lewy bodies. *Neurology*, 94(17), 743–755.
- MÜLLER, J., et al. (2001). Progression of dysarthria and dysphagia in postmortem-confirmed Parkinsonian disorders. *Archives of Neurology*, 58(2), 259–264.
- MURRAY, L.L., LENZ, L.P. (2001). Productive syntax abilities in Huntington's and Parkinson's diseases. *Brain and Cognition*, 46(1–2), 213–219.
- PAGONABARRAGA, J., et al. (2013). Pattern of regional cortical thinning associated with cognitive deterioration in Parkinson's disease. *PLOS One*, 8(1), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054980>.
- PARK, K.W., et al. (2018). Pattern of cerebral hypoperfusion according to the clinical staging in dementia with Lewy bodies. *Neurocase*, 24(2), 83–89.
- PASCHALI, A., et al. (2010). SPECT neuroimaging and neuropsychological functions in different stages of Parkinson's disease. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 37(6), 1128–1140.
- PERNECZKY, R., et al. (2009). Fluoro-deoxy-glucose positron emission tomography correlates of impaired activities of daily living in dementia with Lewy bodies: implications for cognitive reserve. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 17(3), 188–195.

- SAJJADI, S.A., PATTERSON, K., TOMEK, M., NESTOR, P.J. (2012). Abnormalities of connected speech in semantic dementia vs Alzheimer's disease. *Aphasiology*, 26(6), 847–866.
- SITEK, E.J., KLUIJ-KOZŁOWSKA, K., BARCZAK, A. (2018). Zaburzenia funkcji językowych w atypowych zespołach parkinsonowskich. W: W. Tłokiński, S. Milewski, K. Kaczorowska-Bray (red.), *Gerontologopedia* (s. 556–571). Gdańsk: Harmonia Universalis.
- ŚWIĘCICKA, M. (1993). O syntaktycznej segmentacji dziecięcych tekstów mówionych. Bydgoszcz: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy.
- ŚWIĘCICKA, M. (2019). Składnia wypowiedzi dziecięcych. W: M. Kielar-Turska, S. Milewski (red.), *Język w biegu życia* (s. 234–260). Gdańsk: Harmonia Universalis.
- SZCZYSZEK, M. (2015). Problemy z granicami wypowiedzeń w języku polszczyźnie mówionej – uwagi wstępne. *Poznańskie Spotkania Językoznawcze*, 29, 115–128.
- WIECZOREK, D., et al. (2013). Memory impairment in dementia with Lewy bodies relative to Alzheimer's disease and Parkinson's disease with dementia. *Acta Neuropsychologica*, 11(3), 289–297.
- WILLIAMS, V.G., et al. (2007). Boston naming performance distinguishes between Lewy body and Alzheimer's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 925–931.
- WILLIAMS-GRAY, C.H., et al. (2009). The distinct cognitive syndromes of Parkinson's disease: 5 year follow-up of the CamPaIGN cohort. *Brain*, 132(11), 2958–2969.