

УДК 81'26.06.053.56 DOI: 10.30982/2077-5911-2019-40-2-124-134

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СТРЕССА У НАЧИНАЮЩИХ ПЕРЕВОДЧИКОВ-СИНХРОНИСТОВ В РАМКАХ КОГНИТИВНОЙ ПАРАДИГМЫ¹

Парина Ирина Сергеевна

кандидат филологических наук, доцент кафедры теории и практики немецкого языка и перевода Нижегородского государственного лингвистического университета имени Н.А. Добролюбова
603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина 31-а
parinai@yandex.ru

Парин Сергей Борисович

доктор биологических наук, заведующий лабораторией когнитивной психофизиологии факультета социальных наук университета имени Н.И. Лобачевского, профессор кафедры психофизиологии ФСН ННГУ
603000, г. Нижний Новгород, Университетский переулок, 7
parins@mail.ru

В рамках когнитивной парадигмы для изучения синхронного перевода используются разнообразные методы, однако ранее не применялся анализ variability сердечного ритма, уже зарекомендовавший себя как способ измерения уровня стресса в контекстах естественной деятельности. Цель настоящего исследования состояла в определении уровня стресса у студентов, прошедших обучение синхронному переводу, во время выполнения ими профессиональных задач. Испытуемые выполняли в переводческой кабине четыре задания: эхоповтор на родном языке и на иностранном, перевод с иностранного языка на родной и с родного на иностранный. С помощью неинвазивного датчика регистрировались изменения их сердечного ритма. Анализ кардиоинтервалограмм показал, что у всех испытуемых присутствовала динамика сердечного ритма, характерная для стрессовых ситуаций. Наиболее стрессогенной оказалась задача эхоповтора на иностранном языке, а наименее стрессогенной – перевод с иностранного языка на родной, – задание, наиболее часто выполнявшееся участниками эксперимента на занятиях. Эпизоды стресса у всех испытуемых были зарегистрированы и во время выполнения заданий напарниками. Сопоставление результатов анализа ритмограмм и качества выполненных переводов показало, что у более успешных переводчиков стресс был более продолжительным. В целом результаты исследования подтверждают стрессогенность синхронного перевода как вида деятельности, обусловленную не только сложностью задачи, но и спецификой внешних условий, и важность практических занятий, в том числе на материале текстов, записанных с носителями иностранного языка с высоким темпом речи. (сократить аннотацию: не следует давать описание эксперимента)

Ключевые слова: синхронный перевод, стресс, variability сердечного ритма.

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-06-00501 А «Динамика функционального состояния человека при реализации синхронного перевода»

Введение

Синхронный перевод стал объектом экспериментального изучения в 60-х годах XX века. В Европе первые эксперименты с участием переводчиков-синхронистов проводили психологи П. Олерон и Ю. Нанпон [Oléron, Nanpon 1965/2002] и Э.М. Тризман [Treisman 1965]. Обзор западных исследований с того времени и до наших дней представлен в монографии Ф. Пёххакера [Pöchhacker 2004].

В СССР целью первых экспериментов также было изучение психологических аспектов синхронного перевода [Бенедиктов 1968; Кочкина 1963]. Кроме того, рассматривались проблемы временного смещения текста перевода относительно оригинала, а также речевой компрессии [Зимняя, Чернов, 1973; Чернов 1969; Ширяев 1972].

Современные междисциплинарные исследования синхронного перевода могут быть отнесены к одной из двух парадигм: когнитивной либо нейролингвистической. В рамках нейролингвистической парадигмы осуществляется поиск нейронных коррелятов мыслительных процессов, связанных с синхронным переводом, с помощью таких методов, как электроэнцефалография [Elmer, Kühnis 2016], позитронно-эмиссионная томография [Rinne et al. 2000] и функциональная магнитно-резонансная томография [Chang et al. 2008; Hervais-Adelman et al. 2015].

В рамках когнитивной парадигмы рассматриваются вопросы, связанные с концентрацией внимания и распределением когнитивной нагрузки при синхронном переводе [Tommola, Huönä 1996, Gile 2015]. Кроме того, большое количество исследований, выполненных в рамках этой парадигмы, посвящено проблеме стресса. Так, Б. Мозер-Мерсери соавторы [Moser-Mercer et al. 1998] в своем пилотном исследовании приходят к выводу, что синхронные переводчики, работающие более 30 минут без перерыва, испытывают стресс, приводящий к ухудшению качества перевода. В исследовании, проведенном по инициативе Международной ассоциации переводчиков-синхронистов АПС, показано, что деятельность синхронистов связана с чрезвычайно высоким уровнем стресса. Опытные переводчики испытывают больший стресс, когда говорят в микрофон сами, и несколько меньший, когда помогают напарнику в кабине [АПС 2002]. В работах [Riccardi et al. 1998, Kurz 2003] делается вывод, что начинающие переводчики-синхронисты испытывают во время работы больший стресс, чем опытные. П. Корпаль [Korpäl 2016] доказывает, что у начинающих переводчиков перевод речи, произносимой в ускоренном темпе, вызывает больший стресс, чем речи, воспроизводимой в обычном темпе.

Для исследований в рамках когнитивной парадигмы используются психометрические методы (например, шкала тревоги *ASQ2 - IPAT Anxiety Scale* и шкала депрессии *CDQ3 - IPAT Depression Scale* [Riccardi et al. 1998]) и методы, связанные с регистрацией физиологических реакций, в частности, пупиллометрия – измерение ширины зрачка и динамики ее изменения [Tommola, Huönä 1996, Seeber 2013], пульса и артериального давления [Korpäl 2016, Klonowicz 1994], электрической активности кожи [Kurz 2003] и анализ слюны на кортизол [АПС 2002, Moser-Mercer 2005]. Некоторые авторы, однако, указывают на недостатки биометрических методов: необходимо сложное оборудование, длительные приготовления (так, при анализе слюны на кортизол испытуемые должны в течение двух минут жевать ватный шарик, и ровно за десять минут до забора слюны прополоскать рот), и всё это может стать причиной еще большего стресса у переводчиков [Kurz 2003; Riccardi et al. 1998].

Анализ variability сердечного ритма

В рамках настоящего исследования для определения уровня стресса использовался метод анализа variability сердечного ритма. В отечественной и зарубежной литературе нами не было найдено примеров применения этого метода в экспериментах с участием переводчиков-синхронистов.

Метод анализа variability сердечного ритма отличается от простого замера частоты сердечных сокращений. При анализе variability сердечного ритма с помощью различных математических методов – статистических, геометрических, частотных и других – измеряются изменения в длительности промежутка времени между сокращением желудочков сердца, который составляет сердечный цикл – R-R интервала (на ЭКГ сокращению желудочков соответствует зубец R) [Бокерия 2009]. У здоровых людей интервал времени от начала цикла одного сердечного сокращения до начала другого постоянно меняется. Этот параметр чувствителен к изменениям в психических и физиологических реакциях, что подтверждается различными эмпирическими исследованиями (например, [McCraty, Shaffer 2015; Thayer et al. 2012]). Подход, в соответствии с которым сердечно-сосудистая система может рассматриваться как индикатор адаптационных реакций всего организма, был сформулирован и научно обоснован в СССР в 1960-е годы благодаря работам в области космической медицины [Парин и др. 1967]. Он и в настоящее время активно используется в космической медицине, а также получил широкое распространение в спортивной медицине.

В рамках настоящей работы использовался метод анализа спектральной плотности мощности колебаний, впервые предложенный С. Аксельрод и её соавторами [Akselrod et al. 1981]. Суть метода состоит в том, что в записи колебаний сердечного ритма выделяются спектральные компоненты. Основные из них – высокочастотный (High Frequency, HF), низкочастотный (Low Frequency, LF) и очень низкочастотный (Very Low Frequency, VLF). Кроме того, учитывается общая мощность спектра (Total Power, TP), то есть сумма мощностей в диапазонах LF, HF и VLF, а также соотношение LF/HF, называемое индексом вагосимпатического взаимодействия [Бахчина и др. 2013].

Для измерения variability сердечного ритма используются легкие и миниатюрные датчики (так, сенсорная платформа Zephyr Technology Bluetooth Heart Rate Monitor весит всего 17 грамм (<https://www.zephyranywhere.com>), что позволяет применять метод в условиях естественной деятельности испытуемых – например, для изучения уровня стресса. Так, в ходе ряда исследований было установлено, что в стрессогенном контексте – в частности, у ораторов во время публичного выступления и сотрудников МЧС во время тренировок [Бахчина и др. 2013], водителей общественного транспорта при выполнении маневра [Polevaia et al. 2016] – происходит сначала возрастание общей мощности ритма (TP) с преобладанием мощности в низкочастотной компоненте LF, а затем возрастание LF/HF на фоне резкого снижения общей мощности.

Постановка эксперимента и результаты

Итак, цель исследования состояла в том, чтобы определить уровень стресса у начинающих переводчиков-синхронистов, работающих в паре языков русский-немецкий, исходя из variability их сердечного ритма. Нами был проведен эксперимент, в котором участвовали 12 студентов, прошедших обучение синхронному переводу для пары языков русский-немецкий: 9 женщин, 3 мужчин в возрасте 21-28 лет, родной язык – русский (n = 11) или немецкий (n = 1).

В ходе эксперимента испытуемые были размещены по двое в переводческих кабинетах и выполняли следующие задачи:

- эхо-повтор на иностранном языке;
- перевод с иностранного языка на родной;
- эхо-повтор на родном языке;
- перевод с родного языка на иностранный.

В качестве материала использовались восемь аутентичных речей, объединенные темой «изменение климата», которые были сокращены и перезаписаны с носителями языка на видео, так что продолжительность каждой речи составляла 6-7 минут. Выступления демонстрировались на экране, испытуемые в кабине выполняли задания поочередно. Для регистрации их сердечного ритма использовалась беспроводная сенсорная платформа Zephyr Technology Bluetooth Heart Rate Monitor. Затем был проведен спектральный анализ ритмограмм испытуемых с помощью веб-платформы Stressmonitor (функции платформы представлены в [Polevaia et. al. 2016]).

Анализ результатов для 11 испытуемых, у которых родным языком был русский, а иностранным – немецкий, показал, что длительность периодов, в которые наблюдалась динамика сердечного ритма, характерная для стресса, у них значительно варьировалась: при выполнении перевода с иностранного языка на родной она составляла от 9,2 до 47,5 процента от общей продолжительности задания; при переводе с родного языка на иностранный – от нуля до 81,9 процента. В среднем продолжительность «стрессовых» эпизодов у всех 11 испытуемых во время выполнения всех четырех заданий составляла 37 процентов.

Различия между средней продолжительностью стресса при выполнении каждой из четырех задач были менее выражены, чем индивидуальные различия между испытуемыми. С точки зрения средней продолжительности стресса четыре предложенные испытуемым задачи располагались в порядке возрастания следующим образом: перевод с иностранного языка на родной (34,1%), эхоповтор на родном языке (35,4%), перевод с родного языка на иностранный (38,3%), эхоповтор на иностранном языке (39,9%).

Наименьшая продолжительность стресса во время выполнения перевода с иностранного языка на родной может объясняться тем, что именно такое задание студенты чаще всего получали при обучении синхронному переводу. Наибольший стресс во время эхоповтора на иностранном языке мог быть связан с высоким темпом речи носителя языка, записывавшего речи для этого задания, на который после эксперимента жаловались некоторые испытуемые (видео для эксперимента были записаны с четырьмя разными исполнителями роли оратора – по одному для каждого типа задач).

Выполненные испытуемыми эхоповторы и переводы записывались на диктофон и затем оценивались экспертами по шкале от 0 до 3 баллов, в зависимости от качества передачи смысла исходного текста. Оценка «0» выставлялась за эхоповтор или перевод, в котором не было передано даже общее содержание, «1» – за эхоповтор или перевод, в котором было неверно передано содержание значительных фрагментов текста, «2» – за незначительные пропуски или искажения, не препятствующие пониманию получателем общей идеи текста, а «3» – за перевод без искажений и неоправданных опущений, в котором верно передан смысл оригинала. Задание считалось успешно выполненным, если за него выставлялась оценка «2» или «3».

Все испытуемые успешно справились с эхоповтором на родном языке. Каждое из трех прочих заданий – эхоповтор на иностранном языке, перевод с родного языка

на родной и с родного языка на иностранный – было успешно выполнено шестью испытуемыми из одиннадцати (однако и в отношении успешности наблюдались индивидуальные различия, и качественно выполнили все четыре задания лишь трое испытуемых). Самые низкие баллы испытуемые получили за эхоповтор на немецком языке – он оказался единственным заданием, за которое двоим испытуемым было выставлено по 0 баллов.

Грамматическое, лексическое и фонетическое оформление перевода также анализировалось, однако на общую оценку оно влияло лишь в той мере, в какой оно препятствовало передаче содержания (нарушение порядка слов в законченном предложении, например, не считалось грубой ошибкой).

В целом нарушения порядка слов, грамматического и лексического согласования встречались в переводах и успешных, и неуспешных испытуемых: Китай в 2016 году должна развить систему по снижению выхлопных газов; *desneues Abkommen* (вместо *desneuen Abkommens*).

В речи обеих групп присутствовали буквализмы: Главную позицию в этом движении возьмут промышленно-развитые государства; карбон (вместо «углерод»). Кроме того, некоторые переводчики вместо того, чтобы использовать эквивалент единицы оригинала, создавали транскрибированный вариант: *Antarktida* (вместо *Antarktis*), *Grenland* (вместо *Grönland*), *Tse-o-dvaAusstoß* (вместо *Tse-o-zweiAusstoß*). Однако не всегда можно было определить, было ли это ошибкой, связанной с нехваткой словарного запаса, или оговоркой, вызванной концентрацией внимания на тексте оригинала. По-видимому, именно восприятие оригинала как на иностранном, так и на родном языке представляло для переводчиков основную трудность, что сказывалось и на темпе их речи: в то время как у успешных переводчиков темп речи был ровным, предложения законченными, в речи неуспешных переводчиков было много сбоев и пауз: они то останавливались, напряженно вслушиваясь, то стремились быстро проговорить предложение или его часть. Всё это указывает на необходимость дополнительной тренировки восприятия на слух специальных текстов.

При сопоставлении суммы баллов, полученных испытуемыми за четыре задания, и средней продолжительности эпизодов стресса во время выполнения испытуемыми всех заданий было установлено, что участники эксперимента, выполнявшие задания успешно (получившие в сумме 8 и более баллов) испытывали более продолжительный стресс, чем менее успешные (см. Рис. 1: «Сумма баллов и средняя продолжительность эпизодов стресса»). Столбцы внизу отражают сумму баллов за четыре задания у каждого из 11 участников эксперимента, а точки вверху – долю эпизодов стресса от общей продолжительности выполнения четырех заданий у соответствующих участников.

Однако в соотношении продолжительности стрессовых эпизодов и качества выполнения для каждого отдельного задания наблюдались значительные индивидуальные различия.

В ходе исследования также был проведен анализ кардиоинтервалограмм участников в периоды, соответствующие выполнению задания их напарником в кабине. Он показал, что стресс в это время испытывали все испытуемые, независимо от типа задания и от того, выполняли ли они сами задания до или после напарника, причем для некоторых выступление соседа оказалось более стрессогенным, чем собственное. В целом, большая продолжительность стресса наблюдалась у более успешных переводчиков.

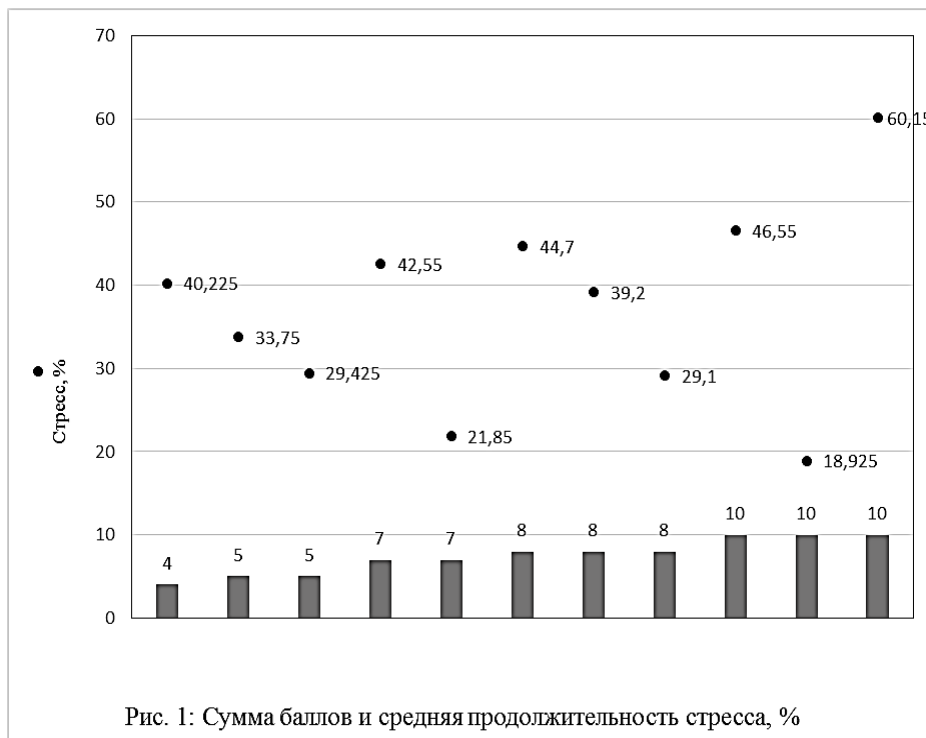


Рис. 1: Сумма баллов и средняя продолжительность стресса, %

Выводы

Исследование подтвердило распространенную точку зрения, в соответствии с которой синхронный перевод представляет собой деятельность, связанную со стрессом. В то же время, переводчики не испытывали стресс непрерывно в течение всего эксперимента, и средняя продолжительность эпизодов стресса при выполнении ими профессиональных задач составляла не более 40 процентов. Интересным представляется дальнейшее изучение причин стресса. Так, в результате данного исследования не было выявлено явной взаимосвязи между уровнем стресса и направлением перевода. Более того, высокий уровень стресса во время выполнения перевода напарником свидетельствует о том, что напряжение вызывает не только материал, но и общая обстановка, внешние условия осуществления деятельности. Возможно, это связано с тем, что в качестве испытуемых выступали начинающие переводчики, у которых, как показано в [Riccardi et al. 1998, Kurz 2003] уровень стресса во время работы выше, чем у опытных. Вероятно, определенную роль играет и степень знакомства переводчика с типом задачи. Явные трудности были связаны с восприятием речи носителя иностранного языка в высоком темпе, что соответствует результатам исследования [Kogral 2016]. Всё это указывает на важность практических занятий – не только по переводу, но и по аудированию на аутентичном материале, с использованием текстов, записанных носителями языка с высоким темпом речи.

Исследование будет продолжено. Его перспективы мы связываем с увеличением числа рабочих языков, анализом и сопоставлением ошибок и использованных переводчиками стратегий, изучением влияния степени знакомства с тематикой перевода и специальным словарем на стрессогенность задачи.

Литература

- Бахчина А.В., Парин С.Б., Полевая С.А.* Динамика вегетативной регуляции кардиоритма при стрессогенных когнитивных, эмоциональных и физических нагрузках // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 4. С. 22.
- Бенедиктов Б.А.* Основные вопросы психологии устного перевода // Fremdsprachen. 1968. № 2. С. 96-105.
- Бокерия Л.А.* Вариабельность сердечного ритма: методы измерения, интерпретация, клиническое использование // Анналы аритмологии. 2009. № 4. С. 21–32.
- Зимняя И.А., Чернов Г.В.* Вероятностное прогнозирование в процессе синхронного перевода // Предварительные материалы экспериментальных исследований по психолингвистике. М.: Ия-АН СССР, 1973. С. 110-116.
- Кочкина З.А.* Некоторые особенности деятельности синхронного переводчика // Тез. док. на II съезде общ-ва психологов. Вып. 1. М.: АПН, 1963. С. 28-33.
- Парин В.В., Баевский Р.М., Волков Ю.Н., Газенко О.Г.* Космическая кардиология. Л.: Медицина, 1967. 206 с.
- Чернов Г.В.* Синхронный перевод: речевая компрессия – лингвистическая проблема // Тетради переводчика. Выпуск 6. М.: Международные отношения, 1969. С. 52-65.
- Ширяев А.Ф.* Некоторые результаты экспериментального исследования синхронного перевода // Труды Института. Иностранные языки. М.: ВИИЯ, 1972. № 8. С.70-77.
- AIIC 2002 = AIIC (International Association of Conference Interpreters). Workloadstudy – fullreport. [Электронный ресурс]. URL: <http://aiic.net/page/657/interpreter-workload-study-full-report/lang/1> (дата обращения: 10.04.2018).
- Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F.A.* et al. (1981). Power Spectrum Analysis of Heart Rate Fluctuation: A Quantitative Probe of Beat-to-beat Cardiovascular Control. Science, No. 213, 220–222.
- Chang, C.Y., Shuttleworth, M., Saldanha, G., Dresner, A., Puri, B.K.* (2008). Neural Correlates of Simultaneous Interpreting: an fMRI Study. Proceedings of the International Australasian Winter Conference on Brain Research, No. 26, 48.
- Elmer, S., Kühnis, J.* (2016). Functional Connectivity in the Left Dorsal Stream Facilitates Simultaneous Language Translation: an EEG Study. Frontiers in Human Neuroscience, No.10, 60.
- Gile, D.* (2015). Effort Models. Pöschhacker F. (ed). Routledge Encyclopedia of Interpreting Studies. Oxon and New York: Routledge, 135-137.
- Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., Michel, C.M., Golestani, N.* (2015). fMRI of Simultaneous Interpretation Reveals the Neural Basis of Extreme Language Control. Cerebral Cortex, No. 25 (12), 4727-4739.
- Klonowicz, T.* (1994). Putting one's heart into simultaneous interpretation. Lambert, S. and B. Moser-Mercer (eds.). Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation. Amsterdam: John Benjamins, 213–224.
- Korpal, P.* (2016). Interpreting as a stressful activity. Physiological measures of stress in simultaneous interpreting. Poznań Studies in Contemporary Linguistics, No. 52(2), 297–316.
- Kurz, I.* (2003). Physiological stress during simultaneous interpreting: A comparison of experts and novices. The Interpreters' Newsletter, No. 12, 51-67.

McCraty, R., Shaffer, F. (2015). Heart Rate Variability. New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-Regulatory Capacity, and Health Risk. *Global Advances in Health and Medicine*, No. 4, 45-61.

Moser-Mercer, B. (2005). Remote interpreting: The crucial role of presence. *Bulletin VALS-ASLA* (Swiss association of applied linguistics), No. 81, 73–97.

Moser-Mercer, B., Künzli, A., Korac, M. (1998). Prolonged turns in interpreting: Effects on quality, physiological and psychological stress. *Interpreting*, No. 3(1), 47-64.

Oléron, P., Nanpon, H. (1965/2002). Research into simultaneous translation. *Morries R.* (trans), *Pöchhacker F., Shlesinger M.* (eds). *The Interpreting Studies Reader*, London and New York: Routledge, 42-50.

Pöchhacker, F. (2004). *Introducing Interpreting Studies*. New York: Routledge.

Polevaia, S., Parin, S., Eremin, E., Bulanov, N., Chernova, M., Parina, I., Chikov, M., Chernigovskaya, T. (2016). Event-related Telemetry (ERT) Technology for Study of Cognitive Functions. *International Journal of Psychophysiology*, No. 108, 87-88.

Riccardi, A., Marinuzzi, G., Zecchin, S. (1998). Interpretation and stress. *The Interpreters' Newsletter*, No. 8, 93-106.

Rinne, J.O., Tommola, J., Laine, M., Krause, B.J., Schmidt, D., Kaasinen, V., Teräs, M., Sipilä, H., Sunnari, M. (2000). The Translating Brain: Cerebral Activation Patterns during Simultaneous Interpreting. *Neuroscience Letters*, No. 294, 85-88.

Seeber, K.G. (2013). Cognitive load in simultaneous interpreting: measures and methods. *Ehrensberger-Dow, M., Göpferich, S., O'Brien, S.* *Interdisciplinarity in Translation and Interpreting Process Research*, No. 25 (1), 18-33.

Thayer, J.F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers, J.J., Wager, T.D. (2012). A Meta-Analysis of Heart Rate Variability and Neuroimaging Studies: Implications for Heart Rate Variability as a Marker of Stress and Health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, No. 36, 747–756.

Tommola, J., Hyönä J. (1996). The effect of training on cognitive load during simultaneous interpreting. *New Horizons - XIV World Congress of the Fédération Internationale des Traducteurs (FIT), Proceedings Volume 2, AUSIT*, 946-951.

Treisman, A.M. (1965). The Effects of Redundancy and Familiarity on Translating and Repeating Back a Foreign and a Native Language. *British Journal of Psychology*, No. 56, 369-379.

Zephyr Performance Systems: HxM Heart Rate Monitors for Consumers [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zephyranywhere.com> (дата обращения: 24.02.2018).

A STUDY ON STRESS IN TRAINEE SIMULTANEOUS INTERPRETERS WITHIN THE COGNITIVE PARADIGM

Irina S. Parina

Assistant Professor, PhD
Department of German and Translation Studies
State Linguistic University of Nizhny Novgorod
31-a Minina, Nizhny Novgorod 603155
parinai@yandex.ru

Sergey B. Parin

Doctor of Biology, Head of Cognitive Psychophysiology Laboratory Lobachevsky
State University of Nizhny Novgorod
Professor at the Department of Psychophysiology
Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod
7 Universitetsky pereulok, Nizhny Novgorod 603000
parins@mail.ru

The present study is devoted to heart-rate variability analysis in simultaneous interpreters. This method has already proved effective for measuring stress in natural contexts. However, it has not been used in research on simultaneous interpreting before. The aim of our study was to evaluate the level of stress caused by professional tasks in students who had completed a course in simultaneous interpreting.

The comparison of performance quality and stress proportion revealed a slight increase in the duration of stress episodes corresponding to the increase in result. The study proved that simultaneous interpreting is accompanied by stress, influenced by task familiarity, the general setting and the speech tempo of the person to be interpreted.

Keywords: simultaneous interpreting, stress, heart rate variability

References

AIIC 2002 = AIIC (International Association of Conference Interpreters). Workloadstudy – fullreport. URL: <http://aiic.net/page/657/interpreter-workload-study-full-report/lang/1> (retrieval date: 10.04.2018).

Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, F.A. et al. (1981). Power Spectrum Analysis of Heart Rate Fluctuation: A Quantitative Probe of Beat-to-beat Cardiovascular Control. *Science*, No. 213, 220–222.

Bahchina A.V., Parin S.B., Polevaja S.A. (2013) Dinamika vegetativnoj reguljicii kardiritma pri stresogennyh kognitivnyh, jemocional'nyh i fizicheskih nagruzkah [Dynamics of cardiac vegetative regulation in stressful cognitive, emotional and physical loads]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika* [Complexity. Reason. Postnonclassics] 4: 22. (In Russian)

Benediktov B. A. (1968) Osnovnye voprosy psihologii i ustnogo perevoda [Main issues of interpretation psychology]. *Fremdsprachen*, No. 2: 96-105.

Bokerija L.A. (2009) Variabel'nost' serdechnogoritma: metodyzmereniya, interpretacija, klinicheskoe ispol'zovanie [Heart rate variability: measurement, interpretation, clinical use]. *Annaly aritmologii* [Annals of Arrhythmology] 4: 21–32. (In Russian)

Chang, C.Y., Shuttleworth, M., Saldanha, G., Dresner, A., Puri, B.K. (2008). Neural

Correlates of Simultaneous Interpreting: an fMRI Study. Proceedings of the International Australasian Winter Conference on Brain Research, No. 26, 48.

Chernov G.V. (1969) *Sinhronnyj perevod: rechevaja kompressija – lingvističeskaja problema* [Simultaneous interpreting: speech compression as a linguistic issue]. *Tetradj perevodčika* [Translator Letters] 6: 52-65. M.: Mezhdunarodnye otnoshenija. Print. (In Russian)

Elmer, S., Kühnis, J. (2016). Functional Connectivity in the Left Dorsal Stream Facilitates Simultaneous Language Translation: an EEG Study. *Frontiers in Human Neuroscience*, No.10, 60.

Gile, D. (2015). Effort Models. Pöchhacker F. (ed). *Routledge Encyclopedia of Interpreting Studies*. Oxon and New York: Routledge, 135-137.

Hervais-Adelman, A., Moser-Mercer, B., Michel, C.M., Golestani, N. (2015). fMRI of Simultaneous Interpretation Reveals the Neural Basis of Extreme Language Control. *Cerebral Cortex*, No. 25 (12), 4727-4739.

Klonowicz, T. (1994). Putting one's heart into simultaneous interpretation. Lambert, S. and B. Moser-Mercer (eds.). *Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation*. Amsterdam: John Benjamins, 213–224.

Kochkina Z.A. (1963) *Nekotorye osobennosti dejatel'nosti sinhronnogo perevodčika* [Some characteristic features of the practice of simultaneous interpretation]. *Tez. dok. na II s'ezdeobshh-vapsihologov* [Book of Abstracts of the 2nd meeting of Society of Psychologists] 1: 28-33. M. Print. (In Russian)

Korpal, P. (2016). Interpreting as a stressful activity. Physiological measures of stress in simultaneous interpreting. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*, No. 52(2), 297–316.

Kurz, I. (2003). Physiological stress during simultaneous interpreting: A comparison of experts and novices. *The Interpreters' Newsletter*, No. 12, 51-67. Print

McCraty, R., Shaffer, F. (2015). Heart Rate Variability. *New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-Regulatory Capacity, and Health Risk*. *Global Advances in Health and Medicine*, No. 4, 45-61.

Moser-Mercer, B. (2005). Remote interpreting: The crucial role of presence. *Bulletin VALS-ASLA* (Swiss association of applied linguistics), No. 81, 73–97.

Moser-Mercer, B., Künzli, A., Korac, M. (1998). Prolonged turns in interpreting: Effects on quality, physiological and psychological stress. *Interpreting*, No. 3(1), 47-64. Print

Oléron, P., Nanpon, H (1965/2002). *Research into simultaneous translation*. Morries R. (trans), Pöchhacker F., Shlesinger M. (eds). *The Interpreting Studies Reader*, London and New York: Routledge, 42-50.

Parin V.V., Baevskij R.M., Volkov Ju.N., Gazenko O.G. (1967) *Kosmicheskaja kardiologija* [Space Cardiology]. L.: Medicina. (In Russian)

Pöchhacker, F. (2004). *Introducing Interpreting Studies*. New York: Routledge. Print

Polevaia, S., Parin, S., Eremin, E., Bulanov, N., Chernova, M., Parina, I., Chikov, M., Chernigovskaya, T. (2016). Event-related Telemetry (ERT) Technology for Study of Cognitive Functions. *International Journal of Psychophysiology*, No. 108, 87-88. Print

Riccardi, A., Marinuzzi, G., Zecchin, S. (1998). Interpretation and stress. *The Interpreters' Newsletter*, No. 8, 93-106.

Rinne, J.O., Tommola, J., Laine, M., Krause, B.J., Schmidt, D., Kaasinen, V., Teräs,

M., Sipilä, H., Sunnari, M. (2000). The Translating Brain: Cerebral Activation Patterns during Simultaneous Interpreting. *Neuroscience Letters*, No. 294, 85-88.

Seeber, K.G. (2013). Cognitive load in simultaneous interpreting: measures and methods. *Ehrensberger-Dow, M., Göpferich, S., O'Brien, S. Interdisciplinarity in Translation and Interpreting Process Research*, No. 25 (1), 18-33.

Shirjaev A.F. (1972) Nekotorye rezul'taty jeksperimental'nogo issledovanija sinhronnogo perevoda [Some results of experimental research on simultaneous interpretation]. *Trudy Instituta Inostrannye jazyki [Proceedings of the Institute of foreign languages] 8: 70-77. M.: VIIJa.* (In Russian)

Thayer, J.F., Åhs, F., Fredrikson, M., Sollers, J.J., Wager, T.D. (2012). A Meta-Analysis of Heart Rate Variability and Neuroimaging Studies: Implications for Heart Rate Variability as a Marker of Stress and Health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, No. 36, 747-756.

Tommola, J., Hyönä J. (1996). The effect of training on cognitive load during simultaneous interpreting. *New Horizons - XIV World Congress of the Fédération Internationale des Traducteurs (FIT), Proceedings Volume 2, AUSIT, 946-951.*

Treisman, A.M. (1965). The Effects of Redundancy and Familiarity on Translating and Repeating Back a Foreign and a Native Language. *British Journal of Psychology*, No. 56, 369-379.

Zephyr Performance Systems: HxM Heart Rate Monitors for Consumers. URL: <https://www.zephyranywhere.com> (retrieval date: 24.02.2018)

Zimnjaja I.A., Chernov G.V. (1973) Veroyatnostnoe prognozirovanie v processe sinhronnogo perevoda [Probable prognosis in simultaneous interpreting]. *Predvaritel'nye materialy jeksperimental'nyh issledovanij po psiholingvistike [Preliminary results of experimental research on psycholinguistics]: 110-116. M.: Ija-AN SSSR.* (In Russian)