

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ, ПСИХОДИАГНОСТИКА ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕД EDUCATIONAL PSYCHOLOGY, PSYCHOLOGICAL ASSESSMENT OF DIGITAL LEARNING ENVIRONMENTS

Научная статья

УДК 159.9.072:004.7

DOI: 10.14529/jpps260206

Диагностика детско-родительских отношений в цифровой среде: обзор современных методик и направления адаптации

Е.А. Туголукова[✉], Н.Г. Молодцова

Московский психолого-социальный университет, Москва, Россия

[✉] tugolukovalena@yandex.ru

Аннотация

Обоснование. Цифровая трансформация общества существенно изменила контекст семейного воспитания и детско-родительских отношений. Появление цифровых устройств, социальных сетей, онлайн-обучения и игровых платформ привело к возникновению новых форм взаимодействия между родителями и детьми, а также к трансформации традиционных практик контроля, поддержки и автономии. Классические диагностические методики требуют пересмотра и адаптации к цифровой реальности. **Цель** – провести систематический обзор современных методик диагностики детско-родительских отношений, выявить их ограничения в контексте цифровой социализации и определить направления адаптации существующего инструментария. **Теоретические основы.** Исследование выполнено в рамках теоретико-обзорного подхода. Проанализированы публикации за последние 10 лет в базах данных eLibrary, Scopus, Web of Science, PsycINFO, Google Scholar по ключевым словам: детско-родительские отношения, диагностика, опросники, цифровая среда, цифровой контроль, родительский контроль в интернете, адаптация методик. Проведён сравнительный анализ 15 наиболее распространённых методик (опросники, проективные методы, шкалы). **Результаты.** Выделены три группы методик: 1) традиционные опросники стилей воспитания, не учитывающие цифровой контекст; 2) специализированные шкалы цифрового родительского контроля; 3) методики оценки цифровой компетентности родителей и детей. Показано, что большинство инструментов не валидизированы на российских выборках в цифровом контексте. Сформулированы направления адаптации: введение субшкал цифрового контроля, цифрового сопровождения, цифровой автономии; разработка методик оценки родительской медиации; создание скрининговых инструментов. **Заключение.** Обоснована необходимость комплексной адаптации существующего диагностического аппарата. Теоретическая значимость работы заключается в систематизации подходов к диагностике детско-родительских отношений в цифровую эпоху. Практическая значимость состоит в определении векторов разработки нового инструментария для психологов образования и семейных консультантов.

Ключевые слова: детско-родительские отношения, психодиагностика, цифровая среда, адаптация методик, родительский контроль, цифровая социализация, опросники стилей воспитания, родительская медиация

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Туголукова Е.А., Молодцова Н.Г. Диагностика детско-родительских отношений в цифровой среде: обзор современных методик и направления адаптации // Психология. Психофизиология. 2026. Т. 19, № 2. С. 56–62. DOI: 10.14529/jpps260206

Diagnostics of parent-child relations in the digital environment: a review of modern methods and directions for adaptation

E.A. Tugolukova[✉], N.G. Molodtsova

Moscow Psychological and Social University, Moscow, Russia

[✉] tugolukovalena@yandex.ru

Abstract

Background. The digital transformation of society has significantly changed the context of family upbringing and parent-child relationships. Digital devices, social media, online education, and gaming platforms have introduced new forms of parent-child interaction and transformed traditional practices of control, support, and autonomy. Consequently, classical diagnostic methods require revision and adaptation to digital reality. **Aim.** This paper provides a systematic review of modern diagnostic techniques for parent-child relationships, identifies their limitations within the framework of digital socialization, and proposes directions for the adaptation of existing instruments. **Theoretical Basis.** This study employs a theoretical and review-based approach. Publications from the past 10 years in eLibrary, Scopus, Web of Science, PsycINFO, and Google Scholar were analyzed using the following keywords: parent-child relationships, diagnostics, questionnaires, digital environment, digital control, digital parental control, and adaptation of methods. A comparative analysis of the 15 most common methods was performed (questionnaires, projective techniques, and scales). **Results.** Three groups of methods were identified: 1) traditional parenting style questionnaires that do not account for the digital context; 2) specialized scales for assessing digital parental control; and 3) measures of digital competence in parents and children. The study demonstrated that the majority of these instruments have not been validated on Russian samples in the digital environment. The following directions for their adaptation were formulated: the introduction of subscales for digital control, digital support, and digital autonomy; the development of parental mediation assessment methods; and the creation of screening instruments. **Conclusion.** This paper justifies the need for comprehensive adaptation of existing diagnostic tools. The theoretical significance of this work lies in systematizing approaches to assessing parent-child relationships in the digital era. Its practical significance resides in identifying directions for developing new instruments for educational psychologists and family consultants.

Keywords: parent-child relations, psychodiagnostics, digital environment, adaptation of methods, parental control, digital socialization, parenting style questionnaires, parental mediation

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Tugolukova E.A., Molodtsova N.G. Diagnostics of parent-child relations in the digital environment: a review of modern methods and directions for adaptation. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya = Psychology. Psychophysiology*. 2026;19(2):56–62. (in Russ.) DOI: 10.14529/jpps260206

Введение

Современная семья функционирует в условиях глубокой цифровизации. Дети начинают взаимодействовать с цифровыми устройствами с раннего возраста, а подростки проводят в интернете значительную часть времени. Это неизбежно меняет характер детско-родительских отношений: возникают новые зоны конфликтов (ограничение экранного времени, контроль за онлайн-активностью), трансформируются практики родительского контроля, появляется феномен «цифрового разрыва поколений» [1, 2]. В ответ на эти вызовы психологическая наука сталкивается с

необходимостью пересмотра диагностического инструментария, традиционно используемого для оценки семейного воспитания.

Обзор литературы

Классические методики, такие как опросник «Анализ семейного воспитания» (АСВ) Э.Г. Эйдемиллера и В.В. Юстицкиса [3], опросник стилей воспитания PSDQ в адаптации Н.В. Кухтовой [4], методика «Подростки о родителях» (ПоР) [5], опросник «Взаимодействие родитель – ребёнок» (BPP) И.М. Марковской [6] и другие, были разработаны в эпоху, когда цифровая среда не играла значи-

тельной роли в жизни семьи. Они направлены на оценку таких параметров, как контроль, требовательность, эмоциональное принятие, последовательность, автономия, но не учитывают специфику родительского поведения в интернет-пространстве [3, 5, 6].

В зарубежной литературе в последнее десятилетие активно разрабатываются шкалы цифрового родительского контроля, родительской медиации (активной, ограничительной, совместной), а также методики оценки цифровой компетентности родителей [7–9]. Однако многие из них не адаптированы к российской выборке, не прошли психометрической проверки на русскоязычных данных. В российских публикациях преобладают теоретические обзоры, тогда как эмпирически валидных инструментов явно недостаточно [10–12].

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется необходимостью систематизации существующего диагностического аппарата и выработки чётких направлений его адаптации к цифровым реалиям.

Цель исследования – провести систематический обзор современных методик диагностики детско-родительских отношений, выявить их ограничения в контексте цифровой социализации и определить направления адаптации существующего инструментария.

Задачи исследования: 1) выделить группы методик по целевому назначению; 2) оценить их пригодность для диагностики детско-родительских отношений в цифровом контексте; 3) сформулировать содержательные и психометрические направления адаптации существующего инструментария.

Материалы и методы

Исследование выполнено в теоретико-обзорном дизайне. Поиск научных публикаций проводился в базах данных eLibrary (РИНЦ), Scopus, Web of Science, PsycINFO, Google Scholar за период 2015–2026 гг. Ключевые слова поиска (на русском и английском): «детско-родительские отношения», «диагностика», «опросники», «цифровая среда», «цифровой контроль», «родительский контроль в интернете», «родительская медиация», «адаптация методик», «parenting styles», «digital parenting», «parental control», «digital mediation», «screen time», «parent-child relationship assessment».

Критерии включения публикаций:

- описание конкретной диагностической методики (опросника, шкалы, проективной техники);
- наличие эмпирических данных о валидности и надёжности;
- релевантность теме цифрового контекста детско-родительских отношений (либо потенциальная возможность адаптации).

Всего было отобрано 47 источников, из которых 15 методик были проанализированы подробно. На втором этапе проведён сравнительный анализ структуры, содержания субшкал, психометрических показателей, области применения. На третьем этапе сформулированы направления адаптации методик к цифровому контексту с учётом требований к кросс-культурной валидации (процедура перевода, обратный перевод, экспертная оценка, конфирматорный факторный анализ). Методы анализа: теоретический анализ, классификация, сравнительно-сопоставительный метод, обобщение.

Результаты

В результате анализа все рассмотренные методики были разделены на три группы в зависимости от того, в какой мере они учитывают цифровой контекст.

Группа 1. Традиционные методики диагностики детско-родительских отношений (не адаптированные к цифровой среде):

1. Опросник «Анализ семейного воспитания» (АСВ) (Э.Г. Эйдемиллер, В.В. Юстицкис) [3] – диагностирует 8 шкал, не содержит пунктов о цифровом поведении.

2. Опросник родительского отношения (ОРО) (А.Я. Варга, В.В. Столин) – измеряет эмоциональное принятие/отвержение, кооперацию, симбиоз, контроль, отношение к неудачам ребёнка. Цифровой контекст не отражён.

3. Опросник PSDQ (Parenting Styles and Dimensions Questionnaire) (С. Robinson, адаптация Н.В. Кухтовой) [4] – три стиля: авторитарный, демократический, либеральный. Пункты не касаются онлайн-ситуаций.

4. Методика «Подростки о родителях» (ПоР) (модификация ADOR) – не содержит вопросов о цифровом взаимодействии.

5. Опросник «Взаимодействие родитель – ребёнок» (ВРР) (И.М. Марковская) – адаптация к цифровой среде не проводилась.

Вывод по группе: все эти методики валидны и надёжны для оценки традиционных аспектов воспитания, но их использование в цифровом контексте без доработки приводит к потере значительной информации о поведении родителей в онлайн-среде.

Группа 2. Специализированные методики оценки цифрового родительского контроля и медиации:

1. Шкала родительской медиации (Parental Mediation Scale, PMS) (S. Livingstone, E.J. Helsper, 2008) [7] – измеряет три стратегии медиации; психометрические показатели хорошие (α Кронбаха 0,79–0,87), на русский язык не адаптирована.

2. Шкала родительского контроля в интернете (Internet Parenting Style Scale) (P. Nikken, J. Jansz, 2014) [9] – включает субшкалы ограничения, активной медиации и совместного использования; $\alpha = 0,80–0,91$. Русскоязычной версии нет.

3. Российские разработки: в исследовании Г.У. Солдатовой и Е.И. Рассказовой (2022) [12] представлены шкалы для оценки практик родительской медиации и цифрового контроля, однако их психометрическая валидизация на больших выборках ещё продолжается.

Вывод по группе: зарубежные методики требуют культурной и языковой адаптации, российских стандартизированных инструментов недостаточно.

Группа 3. Методики оценки цифровой компетентности родителей и детей (смежные,

могут быть использованы как дополнительные):

1. Индекс цифровой компетентности (Г.У. Солдатова, Т.А. Нестик, Е.И. Рассказова, Е.Ю. Зотова, 2013) [13] – оценивает знания, умения, мотивацию, ответственность в интернете.

2. Шкала интернет-самоэффективности родителей (Parental Internet Self-Efficacy Scale) – в настоящее время проходит адаптацию, надёжных русскоязычных версий нет.

3. Опросник родительской тревоги в связи с цифровыми рисками (в стадии разработки).

Эти методики полезны как дополнительный блок при комплексной диагностике.

В таблице представлено сравнение основных характеристик рассмотренных методик.

Обсуждение результатов

Полученные результаты систематизируют современный диагностический аппарат для оценки детско-родительских отношений в цифровом контексте. Традиционные опросники, широко применяемые в практике психологов образования, не содержат пунктов, отражающих поведение родителей и детей в интернете. Это согласуется с выводами других авторов о необходимости обновления инструментария в эпоху цифровой социализации [1, 10].

Зарубежные специализированные шкалы (PMS, шкала Nikken & Jansz) обладают хорошими психометрическими свойствами и мо-

Таблица
Table

Сравнительная характеристика методик диагностики детско-родительских отношений в цифровом контексте
Comparative characteristics of diagnostic methods for parent-child relations in the digital context

Название методики / Method name	Страна разработки / Country of origin	Наличие цифровых субшкал / Digital subscales present	Адаптация на русский язык / Russian adaptation	Психометрические показатели (α) / Psychometric properties (α)
ACB	Россия	нет	оригинал	0,73–0,85
PSDQ	США	нет	есть (Кухтова)	0,82–0,89
PMS	Великобритания	да (3 стратегии медиации)	нет	0,79–0,87
Internet Parenting Style Scale (Nikken, Jansz)	Нидерланды	да (ограничение, медиация, совместное использование)	нет	0,80–0,91
Шкалы родительской медиации (Солдатова, Рассказова)	Россия	да (практики медиации, контроль)	оригинал	0,79–0,85 (пилотные данные)
Индекс цифровой компетентности	Россия	косвенно (навыки)	оригинал	0,81–0,88

гут быть рекомендованы для адаптации на российской выборке. Однако следует учитывать культурные различия в практиках родительского контроля и медиации. Например, в России родители чаще используют ограничительные стратегии, тогда как в европейских странах распространена активная медиация [8, 12]. При этом эффективность различных стратегий медиации во многом зависит от уровня цифровых навыков родителей [14].

Выделенные направления адаптации (введение субшкал цифрового контроля, цифрового сопровождения и цифровой автономии, разработка опросника родительской медиации, создание скрининговых инструментов) соответствуют современным тенденциям в развитии психодиагностики. Важно также провести психометрическую адаптацию зарубежных методик с соблюдением стандартной процедуры (перевод, обратный перевод, экспертная оценка, конфирматорный факторный анализ). Предложенный комбинированный диагностический протокол позволит получить целостную картину как традиционных, так и цифровых аспектов воспитания.

Заключение

Проведенный обзор показал, что существующий диагностический аппарат детско-родительских отношений не в полной мере соответствует реалиям цифровой эпохи. Традиционные опросники не содержат пунктов о поведении в интернете, зарубежные специализированные шкалы не адаптированы к рос-

сийским выборкам, а отечественные разработки единичны.

Выводы

1. Выделены три группы методик: традиционные (не адаптированные), специализированные цифровые (преимущественно зарубежные), смежные (диагностика цифровой компетентности).

2. Сформулированы пять направлений адаптации: содержательное дополнение традиционных опросников новыми субшкалами; разработка опросника родительской медиации; создание скрининговых инструментов; психометрическая адаптация зарубежных методик; формирование комбинированных диагностических протоколов.

3. Теоретическая значимость работы заключается в систематизации подходов к диагностике детско-родительских отношений в цифровую эпоху, введении понятий «цифровой контроль», «цифровое сопровождение», «цифровая автономия».

4. Практическая значимость состоит в определении векторов разработки нового инструментария для школьных психологов, семейных консультантов и исследователей.

Перспективы дальнейших исследований связаны с эмпирической разработкой и валидизацией описанных методик, проведением сравнительных исследований на репрезентативных выборках, а также созданием компьютерных и онлайн-версий опросников для массового использования.

Список источников

1. Солдатова Г.У. Цифровая социализация в культурно-исторической парадигме: изменяющийся ребенок в изменяющемся мире // Социальная психология и общество. 2018. Т. 9, № 3. С. 71–80. DOI: 10.17759/sps.2018090308.
2. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Цифровая социализация российских подростков: сквозь призму сравнения с родителями // Психологическая наука и образование. 2020. Т. 25, № 5. С. 40–50. DOI: 10.17759/pse.2020250504.
3. Эйдемиллер Э.Г., Юстицкис В.В. Психология и психотерапия семьи. СПб.: Питер, 2008. 672 с.
4. Кухтова Н.В., Сотникова Е.И., Белановская М.Л. Измерение стилей семейного воспитания детей и механизмов социального научения // Психология человека в образовании. 2023. Т. 5, № 2. С. 283–304. DOI: 10.33910/2686-9527-2023-5-2-283-304.
5. Вассерман Л.И., Горьковая И.А., Ромицына Е.Е. Психологическая методика «Подростки о родителях» и ее практическое применение. М.: Фолиум, 2001. 64 с.
6. Марковская И.М. Опросник для изучения взаимодействия родителей с детьми // Семейная психология и семейная терапия. 1999. № 2. С. 17–36.
7. Livingstone S., Helsper E.J. Parental mediation of children's internet use // Journal of Broadcasting and Electronic Media. 2008. Vol. 52, no. 4. P. 581–599. DOI: 10.1080/08838150802437396.

8. A quantitative study into parental mediation of children's internet use: The role of parenting styles and internet mediation / K. Symons, K. Ponnet, M. Walrave, W. Heirman // *Journal of Child and Family Studies*. 2017. Vol. 26, no. 8. P. 2342–2355. DOI: 10.1007/s10826-017-0742-4.

9. Nikken P., Jansz J. Developing scales to measure parental mediation of children's internet use // *Journal of Broadcasting and Electronic Media*. 2014. Vol. 58, no. 1. P. 129–147. DOI: 10.1080/08838151.2013.875022.

10. Денисенкова Н.С., Красавина Ю.В. Цифровая среда и развитие детей дошкольного возраста // *Современная зарубежная психология*. 2020. Т. 9, № 2. С. 66–74. DOI: 10.17759/jmfp.2020090206.

11. Жигинас Н.В. Стиль детско-родительских отношений как базовое педагогическое условие формирования социально-адаптивной личности // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2017. № 5. С. 164–167. DOI: 10.23951/1609-624X-2017-5-164-167.

12. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И. Цифровая социализация подростков: практики родительской медиации в связи с психологическим благополучием // *Психологическая наука и образование*. 2022. Т. 27, № 3. С. 35–46. DOI: 10.17759/pse.2022270304.

13. Цифровая компетентность российских подростков и родителей: результаты всероссийского исследования / Г.У. Солдатова, Т.А. Нестик, Е.И. Рассказова, Е.Ю. Зотова. М.: Фонд Развития Интернет, 2013. 144 с.

14. Livingstone S., Ólafsson K., Helsper E.J., Lupiáñez-Villanueva F., Veltri G.A., Folkvord F. Maximizing opportunities and minimizing risks for children online: The role of digital skills in emerging strategies of parental mediation // *Journal of Communication*. 2017. Vol. 67, no. 1. P. 82–105. DOI: 10.1111/jcom.12277.

Поступила 02.04.2026; одобрена после рецензирования 15.05.2026; принята к публикации 18.05.2026.

Информация об авторах

Туголукова Елена Александровна, аспирант, факультет психологии, Московский психолого-социальный университет (Россия, 115191, Москва, 4-й Рощинский проезд, д. 9а); ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8733-2010>; e-mail: tugolukovalena@yandex.ru

Молодцова Наталья Геннадьевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии, Московский психолого-социальный университет (Россия, 115191, Москва, 4-й Рощинский проезд, д. 9а); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-886X>; e-mail: n201270@mail.ru

Заявленный вклад авторов

Туголукова Е.А. – анализ литературы, разработка концепции, написание текста.

Молодцова Н.Г. – научное руководство, редактирование, утверждение финальной версии.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

References

1. Soldatova G.U. Digital Socialization in the Cultural-Historical Paradigm: A Changing Child in a Changing World. *Sotsialnaya psikhologiya i obshchestvo = Social Psychology and Society*. 2018;9(3):71–80. (in Russ.) DOI: 10.17759/sps.2018090308.

2. Soldatova G.U., Rasskazova E.I. Digital Socialization of Russian Adolescents: Through the Prism of Comparison with Parents. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. 2020;25(5):40–50. (in Russ.) DOI: 10.17759/pse.2020250504.

3. Eidemiller E.G., Yustitskis V.V. *Psikhologiya i psikhoterapiya semi* [Psychology and Psychotherapy of the Family]. Saint Petersburg: Piter Publ.; 2008: 672. (in Russ.).

4. Kukhtova N.V., Sotnikova E.I., Belanovskaya M.L. Measurement of Child Parenting Styles and Mechanisms of Social Learning. *Psikhologiya cheloveka v obrazovanii = Psychology in Education*. 2023;5(2):283–304. (in Russ.) DOI: 10.33910/2686-9527-2023-5-2-283-304.

5. Vasserman L.I., Gor'kovaya I.A., Romitsyna E.E. *Psikhologicheskaya metodika "Podrostki o roditelyakh" i ee prakticheskoe primeneniye* [Psychological Method "Adolescents about Parents" and Its Practical Application]. Moscow: Folium Publ.; 2001: 64. (in Russ.).

6. Markovskaya I.M. Questionnaire for Studying Parent-Child Interaction. *Semeinaya psikhologiya i semeinaya terapiya* = *Family Psychology and Family Therapy*. 1999;(2):17–36. (in Russ.).
7. Livingstone S., Helsper E.J. Parental mediation of children's internet use. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*. 2008;52(4):581–599. DOI: 10.1080/08838150802437396.
8. Symons K., Ponnet K., Walrave M., Heirman W. A quantitative study into parental mediation of children's internet use: The role of parenting styles and internet mediation. *Journal of Child and Family Studies*. 2017;26(8):2342–2355. DOI: 10.1007/s10826-017-0742-4
9. Nikken P., Jansz J. Developing scales to measure parental mediation of children's internet use. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*. 2014;58(1):129–147. DOI: 10.1080/08838151.2013.875022.
10. Denisenkova N.S., Krasavina Yu.V. Digital Environment and Development of Preschool Children. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya* = *Journal of Modern Foreign Psychology*. 2020;9(2):66–74. (in Russ.) DOI: 10.17759/jmfp.2020090206.
11. Zhiginas N.V. Parent-child Relationship Style as a Basic Pedagogical Condition for Forming a Socially Adaptive Personality. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* = *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*. 2017;(5):164–167. (in Russ.) DOI: 10.23951/1609-624X-2017-5-164-167.
12. Soldatova G.U., Rasskazova E.I. Digital Socialization of Adolescents: Parental Mediation Practices in the Context of Psychological Well-Being. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie* = *Psychological Science and Education*. 2022;27(3):35–46. (in Russ.) DOI: 10.17759/pse.2022270304.
13. Soldatova G.U., Nestik T.A., Rasskazova E.I., Zotova E.Yu. *Tsifrovaya kompetentnost' rossiiskikh podrostkov i roditelei: rezul'taty vserossiiskogo issledovaniya* [Digital Competence of Russian Adolescents and Parents: Results of the All-Russian Study]. Moscow: Fond Razvitiya Internet Publ.; 2013. 144 p. (in Russ.).
14. Livingstone S., Ólafsson K., Helsper E.J., Lupiáñez-Villanueva F., Veltri G.A., Folkvord F. Maximizing opportunities and minimizing risks for children online: The role of digital skills in emerging strategies of parental mediation. *Journal of Communication*. 2017;67(1):82–105. DOI: 10.1111/jcom.12277.

Submitted 02.04.2026; approved after reviewing 15.05.2026; accepted for publication 18.05.2026.

Information about the authors

Elena A. Tugolukova, postgraduate student, Faculty of Psychology, Moscow Psychological and Social University (9a 4th Roshchinsky passage, Moscow, 115191, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8733-2010>; e-mail: tugolukovalena@yandex.ru

Natalia G. Molodtsova, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Psychology, Moscow Psychological and Social University (9a 4th Roshchinsky Proezd, Moscow, 115191, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-886X>; e-mail: n201270@mail.ru

Contribution of the authors

Tugolukova E.A. – literature analysis, concept development, manuscript writing; table preparation.
Molodtsova N.G. – scientific guidance, manuscript editing, approval of the final version.

All authors have read and approved the final manuscript.