

## Ганглионейробластома шеи у 6-летнего ребенка (клинический случай и обзор литературы)

А. С. Наумова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы»,  
Российская Федерация, Москва, 119049, 4-й Добрынинский пер., д. 1/9

### Аннотация

Ганглионейробластома – это примитивная нейроэктодермальная опухоль из нейробластов, находящихся на разных стадиях дифференцировки, и зрелых клеток симпатических ганглиев. Как правило, опухоль локализуется в надпочечниках и забрюшинном пространстве, очень редко – паравертебрально в шейном отделе. В статье представлены описание клинического случая ганглионейробластомы шеи у мальчика 6 лет и обзор литературы, посвященный особенностям диагностики ганглионейробластомы шеи у детей и тактике ведения пациентов с морфологически верифицированным диагнозом.

**Ключевые слова:** нейрогенные опухоли; опухоли головы и шеи; ганглионейробластома; сцинтиграфия с метайодбензилгуанидином (МЙБГ); дети.

**Для цитирования:** Наумова, А. С. Ганглионейробластома шеи у 6-летнего ребенка (клинический случай и обзор литературы) // Здоровье мегаполиса. – 2021. – Т 2. – № 3. – С. 77–82. doi: 10.47619/2713-2617.zm.2021.v2i3;77–82

---

© Автор(ы) сохраняют за собой авторские права на эту статью.

© Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция-СохранениеУсловий») 4.0 Всемирная.

## Cervical ganglioneuroblastoma in a 6-year-old child (case report and literature review)

S. A. Naumova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Budgetary Institution of Healthcare «Morozovskaya Children's City Clinical Hospital of Moscow Healthcare Department»,  
1/9, 4th Dobryninsky per., 119049, Moscow, Russian Federation.

### Abstract

Ganglioneuroblastoma is a primitive neuroectodermal tumor that contains neuroblasts at various degrees of differentiation and mature ganglion cells. The tumor is usually located in the adrenal glands and the retroperitoneum. Paravertebral ganglioneuroblastomas are extremely rare. The article presents a clinical case of cervical ganglioneuroblastoma in a 9-year-old boy and a literature review on clinical features of cervical ganglioneuroblastoma diagnosis in children, as well as management of patients with a morphologically verified tumor.

**Key words:** neurogenic tumors; head and neck tumors; ganglioneuroblastoma; metaiodobenzylguanidine (mIBG) scintigraphy; children.

**For citation:** Naumova AS. Cervical ganglioneuroblastoma in a 6-year-old child (case report and literature review). *City Healthcare*. 2021;2(3):77–82. doi: 10.47619/2713-2617.zm.2021.v2i3;77–82

---

© Author(s) retain the copyright of this article.

© This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

## Введение

Злокачественные новообразования (ЗНО) головы и шеи у детей представляют собой гетерогенную группу онкологических заболеваний, распространенность которых затруднительно оценить достоверно. По данным различных авторов, частота ЗНО головы и шеи составляет от 5 до 10 % всех ЗНО у детей [1, 2]. В структуре ЗНО головы и шеи среди злокачественных опухолей симпатической нервной системы представляется возможным определить место только нейробластомы – 5 %, что обусловлено отсутствием посвященных ганглионейробластоме и ганглионейроме исследований за последние 10 лет. В соответствии с классификацией Shimada в модификации Международного комитета по патологии НБ (International Neuroblastoma Pathology Committee, INPC) нейрогенные опухоли гистологически разделяются на 4 подтипа: нейробластома, узловая ганглионейробластома, смешанная ганглионейробластома, ганглионейрома [3].

## Описание клинического случая

В 2018 г. в возрасте 6 лет мальчик перенес острый подчелюстной лимфаденит слева, клиническая картина характеризовалась болезненным увеличением подчелюстного лимфатического узла слева, повышением температуры тела до фебрильных значений. Родители обратились к педиатру по месту жительства, была назначена консервативная антибактериальная терапия, на фоне которой отмечалась положительная динамика в виде уменьшения размеров увеличенного подчелюстного лимфатического узла слева, нормализации температуры тела. Однако после купирования воспалительного процесса оставались жалобы на сохраняющееся увеличение подчелюстного лимфатического узла слева. В дальнейшем мальчик наблюдался педиатром в детской городской поликлинике (ДГП) по месту жительства, дополнительных лабораторно-инструментальных исследований не проводилось.

В связи с сохраняющимся увеличением подчелюстного лимфатического узла слева 10.09.2018 в условиях ДГП по месту жительства было выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) шейных лимфатических узлов, по результатам которого слева выявлен единичный подчелюстной лимфатический узел размерами 45x27x31 мм со сниженной эхогенностью и нарушением кортико-медулярной дифференцировки (КМД). Уточняющих методов исследования не проводилось, мальчик оставался под наблюдением педиатра в ДГП по месту жительства.

В связи с жалобами на прогрессирующее увеличение подчелюстного лимфатического узла слева 24.08.2019 в условиях ДГП по месту жительства было выполнено повторное УЗИ шейных лимфатических узлов, по результатам которого на границе угла нижней челюсти и передней поверхности шеи слева обнаружено образование размерами 51x24x62 мм, с типичной для лимфатического узла КМД, микрокальцинатами 2 мм.

29.08.2019 ребенок был консультирован челюстно-лицевым хирургом, предположен диагноз «лимфаденопатия боковой поверхности шеи слева», рекомендована консультация онколог-гематолога.

26.11.2019 мальчик был консультирован окружным гематологом, рекомендовано проведение контрольного УЗИ шейных лимфатических узлов. 12.12.2019 в условиях ДГП по месту жительства было проведено контрольное УЗИ шейных лимфатических узлов, по данным которого на границе угла нижней челюсти и передней поверхности шеи слева сохранялось образование 48x24x62 мм, с типичной для л/у КМД, микрокальцинатами 2 мм.

15.12.2019 родители пациента самостоятельно обратились в приемное отделение ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ», в приемном отделении ребенок был консультирован хирургом: в связи с отсутствием показаний к экстренной госпитализации рекомендована плановая госпитализация в отделение челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ». Рекомендации не были выполнены, мальчик продолжал находиться под наблюдением педиатра и окружного гематолога по месту жительства. Проводилась терапия иммуномодулирующими препаратами и гомеопатическими средствами.

23.01.2020 в условиях ДГП по месту жительства было проведено контрольное УЗИ шейных лимфатических узлов, по данным которого на границе угла нижней челюсти и передней поверхности шеи слева сохранялось образование 48x33x65 мм, с типичной для лимфатического узла КМД, микрокальцинатами 2 мм.

18.03.2020 мальчик был консультирован детским онкологом Центра амбулаторной онкологической помощи ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ», рекомендована морфологическая верификация диагноза.

С 25.03.2020 по 03.04.2020 ребенок находился на госпитализации в отделении челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ». 26.03.2020 было выполнено удаление объемного образования, гистологическое заключение: ганглионейробластома, нодулярный вариант. По результатам комплексного проведенного обследования (определение NSE, МРТ мягких тканей

шей с внутривенным контрастированием, КТ органов грудной клетки и органов брюшной полости, сцинтиграфия с <sup>123</sup>I-МЙБГ) был установлен диагноз «ганглионейробластома шеи слева, стадия 1 по INSS», мальчик был стратифицирован в группу наблюдения.

В настоящее время период катамнестического наблюдения составляет 18 месяцев, по результатам регулярно проводимых контрольных обследований признаков рецидива основного заболевания не выявлено.

## Обсуждение

Ганглионейробластома (ГНБ) – это примитивная нейроэктодермальная опухоль из нейробластов, находящихся на разных стадиях дифференцировки, и зрелых клеток симпатических ганглиев [4]. В 80 % случаев ГНБ диагностируется у детей младше 5 лет, крайне редко возникает в подростковом возрасте. Не отмечается достоверных различий в частоте заболеваемости в зависимости от пола пациентов [5]. ГНБ чаще всего локализуется в надпочечниках (35 %) и забрюшинном пространстве (30 %), реже – в заднем средостении (20 %). Такие локализации, как малый таз и мягкие ткани шеи, встречаются редко (2–3 % и 1–5 %, соответственно) [6]. В литературе описаны единичные случаи диагностики ГНБ в тимусе, терминальной нити, почках и легких [7–10].

ГНБ шеи представлена плотной безболезненной опухолью, располагающейся паравертебрально или ретрофарингеально. Клиническая картина неспецифична и чаще всего обусловлена масс-эффектом опухоли: компримированием черепных нервов или шейного сплетения (синдром Горнера), сдавлением пищевода (дисфагия) или дыхательных путей (кашель, стридор) [11].

Диагноз ГНБ может быть верифицирован только на основании морфологического исследования опухоли. Диагностический план включает лабораторно-инструментальные методы диагностики; для определения точной локализации и объема поражения применяются методы лучевой диагностики: компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ) пораженных областей с применением внутривенного контрастного усиления. Визуализация позволяет определить точные размеры объемного образования, составить представление о его структуре, васкуляризации и отношении к прилежащим тканям и органам. В опубликованных исследованиях присутствует информация о такой особенности ГНБ, как наличие кальцификатов в ткани опухоли по результатам КТ [12, 13].

Дополнительным методом исследования для пациентов с нейрогенными опухолями является сцинтиграфия с метайодбензилгуанидином (МЙБГ), меченым <sup>123</sup>I или <sup>131</sup>I [14]. В случае нейробластомы сцинтиграфия с <sup>123</sup>I-МЙБГ является высокоспецифичным (88–93 %) и высокочувствительным (83–92 %) методом [15]. В настоящее время отсутствуют исследования частоты накопления <sup>123</sup>I-МЙБГ при ГНБ, включающие большое количество данных.

Определение стадии ГНБ основано на использовании Международной системы стадирования нейробластомы (International Neuroblastoma Staging System, INSS) (табл.) [16].

**Таблица.** Стадии нейробластомы по Международной системе стадирования нейробластомы (International Neuroblastoma Staging System, INSS).  
**Table.** Stages of neuroblastoma according to the International Neuroblastoma Staging System (INSS)

Стадия	Описание
1	Локализованная макроскопически полностью удаленная опухоль с или без микроскопически остаточной опухоли; ипсилатеральные лимфатические узлы не поражены, что подтверждено микроскопически (допускается вовлечение непосредственно прилежащих к опухоли полностью удаленных лимфатических узлов)
2A	Макроскопически неполностью удаленная локализованная опухоль; ипсилатеральные, не связанные с опухолью лимфатические узлы не поражены, что подтверждено микроскопически
2B	Локализованная опухоль макроскопически полностью или не полностью удалена; поражение ипсилатеральных, не связанных с опухолью лимфатических узлов. Отсутствие поражения увеличенных контрлатеральных лимфатических узлов должно быть подтверждено микроскопически
3	Неполностью удаленная унилатеральная опухоль, переходящая срединную линию (за срединную линию принимается позвоночный столб), с или без поражения лимфатических узлов; или локализованная унилатеральная опухоль с поражением контрлатеральных лимфатических узлов; или не полностью удаленная срединная опухоль с билатеральным распространением за счет инфильтративного роста или двустороннего поражения лимфатических узлов
4	Любая первичная опухоль с диссеминацией опухоли в удаленные лимфатические узлы, кости, костный мозг, печень, кожу и/или другие органы (за исключением ситуаций, относящихся к 4S стадии)
4S	Локализованная первичная опухоль (соответствующая 1-й, 2A или 2B стадиям) с диссеминацией, ограниченной только печенью, кожей и/или костным мозгом, у детей младше 1 года. Поражение КМ при 4S стадии не должно превышать 10 % от числа ядросодержащих клеток при оценке миелограммы. Должно отсутствовать патологическое накопление радиофармпрепарата в костном мозге при сцинтиграфии с <sup>123</sup> I-МЙБГ

Основным методом лечения ГНБ является оперативное вмешательство в объеме удаления опухоли. В тех случаях, когда резекция ГНБ не представляется возможной, пациенты с остаточной опухолью подлежат строгому динамическому наблюдению. В литературе описаны случаи пациентов с ГНБ, которым проводилась химиотерапия или лучевая терапия, однако выбор подобной тактики является строго индивидуальным [4].

Прогноз при ГНБ обычно благоприятный, 3-летняя выживаемость превышает 75 % [17]. В целом исход заболевания зависит от возраста пациента и стадии – для детей в возрасте младше 1 года прогноз более благоприятен по сравнению с детьми старшего возраста с той же стадией заболевания. Крайне редко встречаются случаи метастазирования ГНБ в кости, печень, легкие, головной мозг, а также поражение костного мозга [18].

## Заключение

В статье представлен клинический случай ганглионейробластомы шеи у мальчика 6 лет. Длительный период времени между дебютом заболевания и морфологической верификацией диагноза подтверждает целесообразность проведения тщательного обследования детей и подростков с объемными образованиями головы и шеи с позиции онкологической настороженности. Диагностический план должен включать в себя лабораторные методы обследования, методы функциональной и лучевой диагностики. При выявлении опухоли нейрогенной природы дополнительно проводится сцинтиграфия с  $^{123}\text{I}$ -МЙБГ.

**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** the author declare no conflict of interest.

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

**Funding:** the study had no sponsorship.

## Список литературы

1. Ward, E., DeSantis, C., Robbins, A., Kohler, B., Jemal, A. Childhood and adolescent cancer statistics, 2014 // *Cancer J Clin.* – 2014. – V. 64. – № 2. – P. 83-103. doi: 10.3322/caac.21219
2. Lilja-Fischer, J. K., Schröder, H., Nielsen, V. E. Pediatric malignancies presenting in the head and

neck // *Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2019. – № 118. – P. 36-41. doi: 10.1016/j.ijporl.2018.12.009

3. Shimada, H., Ambros, I. M., Dehner, L. P., Hata, J., Joshi V. V., Roald, B., et al. The International Neuroblastoma Pathology Classification (the Shimada system) // *Cancer.* – 1999. – V. 86. – № 2. – P. 364-372.

4. Lu, D., Liu, J., Chen, Y., Chen, F., Yang, H. Primary cervical ganglioneuroblastoma. A case report // *Medicine (Baltimore).* – 2018; – V. 97. – № 12. – P. e0090. doi: 10.1097/MD.00000000000010090

5. Chen, B. F., Rathi, M., Al-Samarrai, S., Rajeswary, J. First reported case of ganglioneuroblastoma in pregnancy and a review of the literature // *Obstet Med.* – 2014. – № 7. – P. 128-130. doi: 10.1177/1753495X14533534

6. Alessi, S., Grignani, M., Carone, L. Ganglioneuroblastoma: case report and review of literature // *J ultrasound.* – 2011. – V. 14. – № 2. – P. 84-88. doi: 10.1016/j.jus.2011.04.006

7. Moscheo, C., Campari, A., Podda, M.G., Ricci-petitoni, G., Collini, P., Renne, S.L., et al. Peripheral neuroblastic tumor of the kidney: case report and review of literature // *Tumori.* – 2018. – V. 104. – № 6. – P. 34-37. doi: 10.1177/0300891618788475

8. Okudera, Y., Miyakoshi, N., Sugawara, T., Hongo, M., Kasukawa, Y., Ishikawa, Y., et al. Ganglioneuroblastoma of filum terminale: case report // *Neurosurg Spine.* – 2014. – V. 21. – № 2. – P. 270-274. doi: 10.3171/2014.4.SPINE121002

9. Hochholzer, L., Moran, C. A., Koss, M. N. Primary pulmonary ganglioneuroblastoma: a clinicopathologic and immunohistochemical study of two cases // *Ann Diagn Pathol.* – 1998. – V. 2. – № 3. – P. 154-158. doi: 10.1016/s1092-9134(98)80002-6

10. Asada, Y., Marutsuka, K., Mitsukawa, T., Kuri-bayashi, T., Taniguchi, S., Sumiyoshi, A. Ganglioneuroblastoma of the thymus: an adult case with the syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone // *Hum Pathol.* – 1996. – V. 27. – № 5. – P. 506-509. doi: 10.1016/s0046-8177(96)90094-5

11. Manjaly, J. G., Alexander, V. R. C., Pepper, C. M., Ifeicho, S. N., Hewitt, R. J., Hartley, B. E. J. Primary Cervical Ganglioneuroblastoma // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2015. – V. 79. – № 7. – P. 1007-1012. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.04.012

12. Moukheiber, A. K., Nicollas, R., Roman, S., Coze, C., Triglia, J. M. Primary pediatric neuroblastic tumors of the neck // *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* – 2001. – № 60. – P. 155-161. doi: 10.1016/s0165-5876(01)00499-2

13. Jackson, J. R., Tran, H. C., Stein, J. E., et al. The clinical management and outcomes of cervical neuroblastic tumors // *J Surg Res.* – 2016. – V. 204. – № 1. – P. 109-113. doi: 10.1016/j.jss.2016.04.030

14. Sharp, S. E., Trout, A. T., Weiss, B. D., Gelfand,

M. J. MIBG in neuroblastoma diagnostic imaging and therapy // *Radiographics*. – 2016. – V. 36. – N° 1. – P. 258-278. doi: 10.1148/rg.2016150099

15. Vik, T. A., Pfluger T., Kadota, R., Castel, V., Tulchinsky, M., Farto, J. C. A., et al. <sup>125</sup>I-mIBG scintigraphy in patients with known or suspected neuroblastoma: results from a prospective multi-center trial // *Pediatr Blood Cancer*. – 2009. – V. 52. – N° 7. – P. 784-790. doi: 10.1002/pbc.21932

16. Brisse, H. J., McCarville, M. B., Granata, C., Krug, K. B., Wootton-Gorges, S. L., Kanegawa K., et al. Guidelines for imaging and staging of neuroblastic tumors: consensus report from the International Neuroblastoma Risk Group Project // *Radiology*. – 2011. – V. 261. – N° 1. – P. 243-257. doi: 10.1148/radiol.11101352

17. Lonergan, G. J., Schwab, C. M., Suarez, E. S., Carlson, C. L. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation // *Radiographics*. – 2002. – N° 22. – P. 911-934. doi: 10.1148/radiographics.22.4.g02j115911

18. Gauchan, E., Sharma, P., Ghartimagar, D., Ghosh, A. Ganglioneuroblastoma in a newborn with multiple metastases: a case report // *J Med Case Rep*. – 2017. – V. 11. – N° 1. – P. 239. doi: 10.1186/s13256-017-1397-x

## References

1. Ward E, DeSantis C, Robbins A, Kohler B, Jemal A. Childhood and adolescent cancer statistics, 2014. *Cancer J Clin*. 2014; 64(2):83-103. doi: 10.3322/caac.21219

2. Lilja-Fischer JK, Schröder H, Nielsen VE. Pediatric malignancies presenting in the head and neck. *Pediatr Otorhinolaryngol*. 2019;118:36-41. doi: 10.1016/j.ijporl.2018.12.009

3. Shimada H, Ambros IM, Dehner LP, Hata J, Joshi VV, Roald B, et al. The International Neuroblastoma Pathology Classification (the Shimada system). *Cancer*. 1999;86 (2):364-372.

4. Lu D, Liu J, Chen Y, Chen F, Yang H. Primary cervical ganglioneuroblastoma. A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(12):e0090. doi: 10.1097/MD.00000000000010090

5. Chen BF, Rathi M, Al-Samarrai S, Rajeswary J. First reported case of ganglioneuroblastoma in pregnancy and a review of the literature. *Obstet Med*. 2014;7:128-130. doi: 10.1177/1753495X14533534

6. Alessi S, Grignani M, Carone L. Ganglioneuroblastoma: case report and review of literature. *J ultrasound*. 2011;14(2):84-88. doi: 10.1016/j.jus.2011.04.006

7. Moscheo C, Campari A, Podda MG, Riccipetroni G, Collini P, Renne SL., et al. Peripheral neuroblastic tumor of the kidney: case report and

review of literature. *Tumori*. 2018;104(6): 34-37. doi: 10.1177/0300891618788475

8. Okudera Y, Miyakoshi N, Sugawara T, Hongo M, Kasukawa Y, Ishikawa Y, et al. Ganglioneuroblastoma of filum terminale: case report. *Neurosurg Spine*. 2014;21(2):270-274. doi: 10.3171/2014.4.SPINE121002

9. Hochholzer L, Moran CA, Koss MN. Primary pulmonary ganglioneuroblastoma: a clinicopathologic and immunohistochemical study of two cases. *Ann Diagn Pathol*. 1998;2(3):154-158. doi: 10.1016/s1092-9134(98)80002-6

10. Asada Y, Marutsuka K, Mitsukawa T, Kuribayashi T, Taniguchi S, Sumiyoshi A. Ganglioneuroblastoma of the thymus: an adult case with the syndrome of inappropriate secretion of antidiuretic hormone. *Hum Pathol*. 1996;27(5):506-509. doi: 10.1016/s0046-8177(96)90094-5

11. Manjaly JG, Alexander VRC, Pepper CM, Ifeicho SN, Hewitt RJ, Hartley BEJ. Primary Cervical Ganglioneuroblastoma. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(7):1007-1012. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.04.012

12. Moukheiber AK, Nicollas R, Roman S, Coze C, Triglia JM. Primary pediatric neuroblastic tumors of the neck. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2001;60:155-161. doi: 10.1016/s0165-5876(01)00499-2

13. Jackson JR, Tran HC, Stein JE, et al. The clinical management and outcomes of cervical neuro-blastic tumors. *J Surg Res*. 2016;204(1):109-113. doi: 10.1016/j.jss.2016.04.030

14. Sharp SE, Trout AT, Weiss BD, Gelfand MJ. MIBG in neuroblastoma diagnostic imaging and therapy. *Radiographics*. 2016;36(1):258-278. doi: 10.1148/rg.2016150099

15. Vik TA, Pfluger T, Kadota R, Castel V, Tulchinsky M, Farto JCA, et al. <sup>125</sup>I-mIBG scintigraphy in patients with known or suspected neuroblastoma: results from a prospective multi-center trial. *Pediatr Blood Cancer*. 2009;52(7): 784-790. doi: 10.1002/pbc.21932

16. Brisse HJ, McCarville MB, Granata C, Krug KB, Wootton-Gorges SL, Kanegawa K, et al. Guidelines for imaging and staging of neuroblastic tumors: consensus report from the International Neuroblastoma Risk Group Project. *Radiology*. 2011;261(1):243-257. doi: 10.1148/radiol.11101352

17. Lonergan GJ, Schwab CM, Suarez ES, Carlson CL. Neuroblastoma, ganglioneuroblastoma, and ganglioneuroma: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2002;22:911-934. doi: 10.1148/radiographics.22.4.g02j115911

18. Gauchan E, Sharma P, Ghartimagar D, Ghosh A. Ganglioneuroblastoma in a newborn with multiple metastases: a case report. *J Med Case Rep*. 2017;11(1):239. doi: 10.1186/s13256-017-1397-x

**Информация об авторе**

**Наумова Александра Сергеевна** – кандидат медицинских наук, врач – детский онколог, заведующая Центром амбулаторной онкологической помощи ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница ДЗМ», <https://orcid.org/0000-0002-8983-0670>.

**Информация об авторе**

**Aleksandra S. Naumova** – Candidate of Medical Sci., pediatric oncologist, head of the Center for outpatient oncology “Morozovskaya Children's City Clinical Hospital of Moscow Healthcare Department”, <https://orcid.org/0000-0002-8983-0670>

***Для корреспонденции / Correspondence to:***

Наумова Александра Сергеевна /  
Aleksandra S. Naumova  
[alex.naumova@gmail.com](mailto:alex.naumova@gmail.com)