

К МЕХАНИЗМАМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙРОТРАНСМИТТЕРА СЕРОТОНИНА С ДНК

М.А. ПАРСАДАНЯН¹, А.П. АНТОНЯН^{1*}, М.А. ШАГИНЯН¹,
А.В. ВАРДАНЯН¹, Г.Г. КОЧАРЯН², М.Н. ГАРИБЯН¹, П.О. ВАРДЕВАНЯН¹

¹Ереванский государственный университет, Ереван, Армения

²Институт физической химии им.А. Налбандяна НАН РА, Ереван, Армения

*e-mail: apant@ysu.am

(Поступила в редакцию 19 ноября 2025 г.)

Взаимодействие серотонина с ДНК исследовалось методами флуоресцентной и абсорбционной спектроскопии. Показано, что интенсивность флуоресценции серотонина уменьшается (тушится) при возрастающих концентрациях ДНК в растворе. На основании изменений интенсивностей определены значения констант тушения K_{SV} (константа Штерна–Вольмера) в интервале изменения температуры 298–311 К. Также показано, что спектры поглощения при возрастающих концентрациях серотонина без ДНК увеличиваются в большей степени, чем с ДНК. На основании спектров флуоресценции и поглощения комплексов серотонина с ДНК получены изотермы адсорбции и определены значения константы K связывания и числа пар оснований n , приходящихся на одно место связывания.

1. Введение

Малые молекулы играют решающую роль в физиологических процессах в отдельных клетках или в организме, а также для разработки лекарственных препаратов, влияющих на дезоксирибонуклеиновую кислоту (ДНК). Зачастую ДНК является главной мишенью как эндогенных, так и экзогенных соединений, которые могут непосредственно или опосредовано взаимодействовать с ней и, тем самым, регулировать процессы транскрипции и репликации, контролируя экспрессию генов в конкретных клетках. Среди различных лигандов биомедицинское значение приобрели производные индола – триптофан, серотонин, мелатонин и др., которые широко распространены в природе и отличаются значительными биологическими эффектами [1–5]. С этой точки зрения, экзогенные вещества, в основном ксенобиотики, и многие эндогенные молекулы широко изучаются на предмет их сложных взаимодействий с ДНК или различными белками [1–5]. Нуклеиновые кислоты являются основной мишенью для широкого спектра химических реакций и физических изменений, вызывая структурные, функциональные и информационные неточности, которые накапливаются на ядерном уровне и трансформируются в точки разрыва патогенеза [6–11].

Производные индола, такие как триптофан, триптамин, серотонин, мелатонин, и др. являются одними из наиболее распространённых природных гетероциклических соединений, обладающих высокими биологическими эффектами.

Триптофан – незаменимая аминокислота для клеток человека, ценный структурный компонент белков и предшественник таких биоактивных производных, как важнейший нейромедиатор серотонин и гормон эпифиза – мелатонин [12–18] (рис.1).

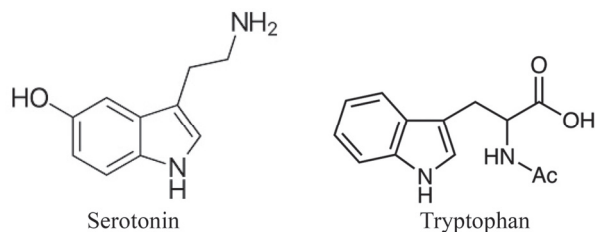


Рис.1. Химическая структура серотонина и триптофана.

Серотонин (5-гидрокситриптамин), нейромедиатор, синтезируемый из триптофана, влияет на ряд поведенческих реакций, таких как настроение, чувство голода, агрессивность, сон и сознание. Было обнаружено, что серотонин оказывает прооксидантное действие, что подтверждается анализами с дезоксирибозой и блеомицином. Кроме того, растет беспокойство, связанное с токсичностью серотонина (СТ), также называемой серотониновым синдромом (СС) – лекарственно-индуцированным проявлением повышенного внутрисинаптического уровня серотонина. Такие психические расстройства, как шизофрения, депрессия и расстройства аутистического спектра, также связаны с серотонинозависимой сигнализацией в ключевые периоды развития нервной системы. Существующие литературные данные указывают на то, что серотонин может влиять на структурно-функциональные свойства ДНК и контролировать ее активность. Однако достоверных данных по непосредственному связыванию этого трансммиттера с последней все еще не полностью выяснены.

Целью данной работы явилось исследование взаимодействия серотонина с ДНК методами флуоресцентной и абсорбционной спектроскопии и определение значения константы K связывания и числа пар оснований n , приходящих на одно место связывания.

2. Материалы и методы

В работе использовались серотонин (Serotonin) (Sigma, США), ДНК тимуса теленка (Calf thymus DNA) (73049-39-5) (Sigma, США), NaCl, Na-citrate (с.ч.). Все препараты использовались без дополнительной очистки. Маточные растворы препаратов приготавливались в SSC (standard saline citrate solution, с ионной силой 0.02 M Na⁺, pH 6.9), содержащий 0.015 M NaCl и 0.0015 M Na-citrate.

Флуоресцентные исследования проводились на спектрофлуориметре Agilent Cary Eclipse Fluorescence Spectrometer (США), абсорбционные исследования – на спектрофотометре UV/VIS spectrophotometers Perkin Elmer Lambda 365 and Cary 60 Agilent, при температурах 25; 30; 34 и 38°C.

Чистота растворов двухпочечной ДНК проверялась абсорбционным методом при 260 и 280 нм. Соотношение поглощений A_{260}/A_{280} равнялось ~1.80, что соответствует стандарту чистоты раствора ДНК. Концентрации препаратов опре-

делялись спектрофотометрически, используя следующие коэффициенты экстинкции: $\varepsilon_{260} = 6600 \text{ (моль} \times \text{см)}^{-1}$ для ДНК, $\varepsilon_{276} = 5500 \text{ (моль} \times \text{см)}^{-1}$ для серотонина. Для всех измерений использовались соответствующие кварцевые кюветы с длиной оптического пути 1 см.

При флуоресцентных исследованиях спектры флуоресценции регистрировались в интервале изменения длины волны – $280 \leq \lambda \leq 450$ нм, при возбуждении $\lambda_{\text{exit}} = 270$ нм. Значения изменений интенсивностей флуоресценции комплексов регистрировались при каждом соотношении вплоть до значений $r =$ серотонин/ДНК, при которых эти изменения становились незначительными.

Флуоресцентный метод является одним из высокочувствительных и наиболее информативных методов и позволяет анализировать исследуемую систему и *in vitro*, и *in vivo* [19]. При этом, для обнаружения взаимодействия между лигандом и макромолекулой более информативно, когда измеряется флуоресценция лиганда в отсутствие и в присутствии макромолекулы. Это дает возможность не только для качественного, но и для количественного анализа комплексов. При этом, в случае ряда лигандов происходит тушение флуоресценции, что не только указывает на образование комплексов, но и позволяет рассчитать константу тушения по методу Штерна–Вольмера и определить параметры связывания лигандов с макромолекулами [20, 21].

При абсорбционных исследованиях спектры поглощения комплексов серотонина с ДНК регистрировались в интервале изменения длины волны – $240 \leq \lambda \leq 400$ нм. Для количественного анализа получены спектры поглощения раствора ДНК в отсутствие и в присутствии серотонина при максимуме поглощения серотонина (для которого $\lambda_{\text{max}} = 276$ нм). Получены также спектры серотонина в $0.1 \times \text{SSC}$ рН 6.9, с идентичной концентрацией, поскольку в интервале изменения длины волны 240–300 нм имеет место аддитивный эффект поглощения ДНК (для которой $\lambda_{\text{max}} = 260$ нм) и серотонина.

По изменениям спектров поглощения и флуоресценции рассчитаны значения r и C_f (координаты Скетчарда), где $r = C_b/C_p$, C_b и C_p концентрации связанных с ДНК молекул транмиттера и фосфатных групп ДНК соответственно. C_b определяется по уравнению $C_b = C_{\text{total}} - C_f$, где C_{total} – общая концентрация лиганда, C_f – концентрация свободных молекул лиганда в растворе [22].

Для построения изотерм адсорбции по зависимости r/C_f от r и для определения значений K и n , были использованы следующие уравнения [12].

$$r/C_f = K(1 - nr) \left[\frac{1 - nr}{1 - (n-1)r} \right]^{n-1}, \quad (1)$$

$$r/C_f = K[1 - (2n - 1)r]. \quad (2)$$

3. Результаты и обсуждение

Флуоресцентные спектры серотонина регистрировались в отсутствие и в присутствии различных концентраций ДНК при ионной силе раствора 0.02 М. Полученные спектры представлены на рис.2. Как видно из приведенного рисунка, по мере увеличения концентрации ДНК до соотношения ($r =$ серотонин/ДНК = 1/20), интенсивность флуоресценции серотонина (кривая 1),

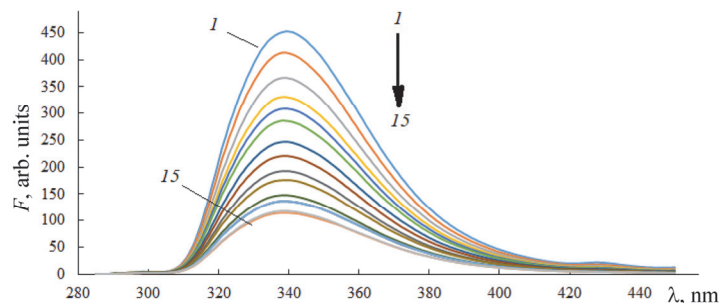


Рис.2. Спектры флуоресценции серотонина (кривая 1) и его комплексов с ДНК (2–15), при температуре 298 К.

уменьшалась, становясь не детектируемой при высоких значениях r (кривые 2–15).

Этот эффект обусловлен тушением флуоресценции связанных с ДНК молекул трансмиттера. Для количественного определения степени, а также механизма тушения, нами получены аналогичные спектры флуоресценции при температурах 298 (1); 303 (2); 307 (3) и 311 (4) К. На основании максимумов интенсивностей флуоресценции комплексов построены кривые зависимости тушения по методу Штерна–Вольмера, по уравнению:

$$\frac{F_0}{F} = 1 + K_{SV}[\text{DNA}], \quad (3)$$

где F_0 и F – интенсивности флуоресценции серотонина в отсутствие и присутствии ДНК, K_{SV} – константа тушения флуоресценции, $[\text{DNA}]$ – концентрация ДНК в растворе. Кривые зависимости F_0/F от концентрации ДНК в растворе приведены на рис.3а.

Из рисунка видно, что эти кривые, по мере возрастания температуры, сдвигаются к оси ординат. Это указывает на то, что имеет место динамическое тушение, причем эти кривые не прямолинейные. Тот факт, что кривые не прямолинейные, свидетельствует о том, что имеет место смешанное тушение. Если допустить существование двух типов связывания серотонина с ДНК, то эти кривые можно разложить на два прямолинейных отрезка. Примечательно, что отрезки кривых с меньшей тангенциальностью различаются друг от друга незначительно, по сравнению с отрезками с большей тангенциальностью. Мы

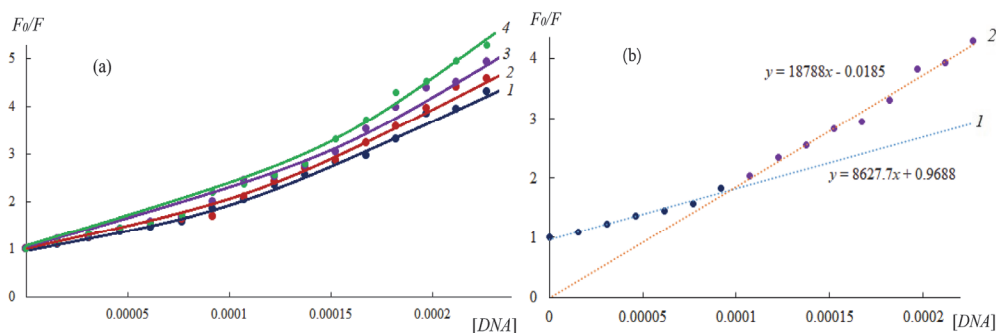


Рис.3. (а) Зависимости F_0/F от $[\text{DNA}]$ комплексов серотонина с ДНК при температурах 298 (1); 303 (2); 307 (3) и 311 (4) К. (б) Зависимость F_0/F от $[\text{DNA}]$ комплексов серотонина с ДНК при температуре 298 К, разложенная на два отрезка. На этих отрезках представлены уравнения, из которых определены значения K_{SV} .

полагаем, что этот факт обуславливается существованием двух типов связывания серотонина с ДНК.

Основываясь на этом, кривая зависимости F_0/F от концентрации ДНК, полученная при 298 К, разложилась на два прямолинейных участка (кривая приведена на рис.3b), из которых определены значения констант тушения для этих типов взаимодействий – $K^{1sv} = 9.1 \times 10^3$ и $K^{2sv} = 1.9 \times 10^4$ л/моль, соответственно.

Связывание серотонина с ДНК изучалось также методом абсорбционной спектроскопии. Этот метод является относительно простым и, одновременно, информативным, однако, в некоторых случаях применение абсорбционной спектроскопии сталкивается с определенными ограничениями. Такая ситуация возникает, когда лиганд поглощает в той же области длин волн, которая присуща поглощению биомолекул, а именно, в интервале $230 \leq \lambda \leq 300$ нм. Такими лигандами являются различные производные азотистых оснований или аминокислот, в числе которых, производное триптофана – серотонин (рис.1). Учитывая этот факт, при изучении комплексообразования серотонина с ДНК, для

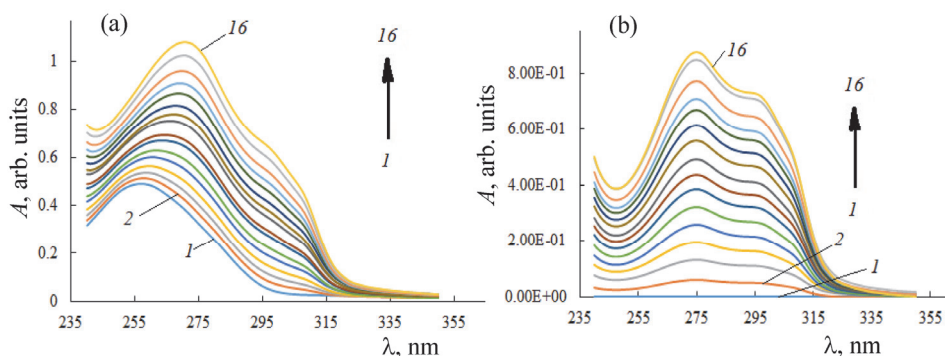


Рис.4. Спектры поглощения A комплексов серотонина (а) с ДНК и (б) без ДНК.

количественного анализа нами получены спектры поглощения серотонина с ДНК (рис.4а) и без ДНК (рис.4б), при тождественных концентрациях трансмиттера.

Из приведенного рисунка видно, что спектры поглощения серотонина при $\lambda = 276$ нм, с учетом вклада поглощения ДНК, возрастают в меньшей степени, чем в его отсутствие (рис. 4б). Этот факт достоверно указывает на связывание этого трансмиттера с ДНК, в результате чего поглощение комплексов серотонин-ДНК не представляет сумму отдельных поглощений реагентов. Следовательно, при $\lambda = 276$ нм, по изменениям спектров поглощения серотонина в присутствии и в отсутствие ДНК можно количественно оценить долю связанных свободных молекул трансмиттера. Применяя этот подход, нами, на основании спектров поглощения, были рассчитаны значения r и C_f , получены кривые связывания (зависимость r/C_f от r) на основании спектров поглощения и флуоресценции, которые приведены на рис.5.

Полученные кривые прямолинейные, что указывает на то, что экспериментально, с помощью указанных методов регистрировался один способ связывания. Однако эти кривые не совпадают друг с другом. Мы полагаем, что этот факт может быть обусловлен тем, что серотонин с ДНК взаимодействует

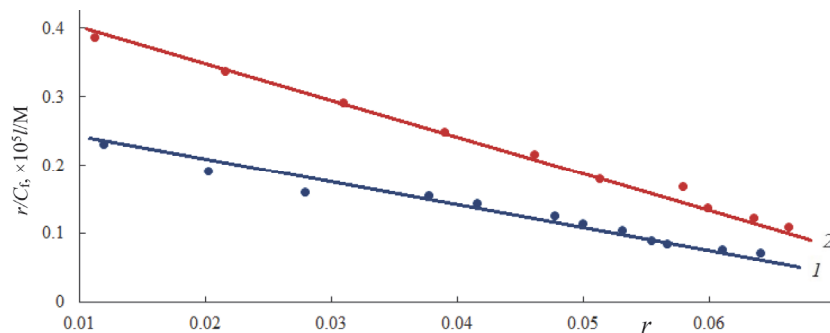


Рис.5. Кривые связывания серотонина с ДНК в координатах Скетчарда, полученные на основании спектров флуоресценции (1) и абсорбции (2), при 25°C.

различными механизмами, один из которых выявляется абсорбционным методом, второй – флуоресцентным.

Не исключается также, что обоими методами выявляется один и тот же механизм взаимодействия, однако существование второго приводит к расхождению этих кривых, влияя на поглощение или флуоресценции связанных молекул трансмиттера. Из этих кривых определены значения константы K связывания и числа пар оснований n , приходящихся на одно место связывания – $K_{\text{abs}} = 4.5 \times 10^5 \text{ M}^{-1}$; $n_{\text{abs}} \approx 6.0$ и $K_{\text{fluor}} = 2.6 \times 10^4 \text{ M}^{-1}$; $n_{\text{fluor}} \approx 6.0$. Как видно из полученных данных, значения n , оцененные указанными методами, совпадают несмотря на то, что значения K отличаются практически на порядок.

Известно, что низкомолекулярные вещества, в том числе биологически активные соединения, могут связываться с ДНК или РНК (а также с протеинами) необратимо (ковалентно) и обратимо (нековалентно). В последнем случае при взаимодействии с НК выделяются несколько механизмов взаимодействия – интеркаляционный, когда молекулы лиганда, имеющие группу ароматических колец, внедряются в плоскость между основаниями (или пары оснований); неинтеркаляционное связывание в одной из бороздок ДНК (РНК), когда молекулы лиганда локализуются вдоль оси спирали в малом или большом желобке и электростатический. При интеркаляции молекулы лиганда вступают в стеклинг взаимодействие с азотистыми основаниями НК, которое в основном за счет π - π контактов и ван-дер-Ваальсовых сил; желобковое связывание стабилизируются за-счет ван-дер-Ваальсовых сил и водородных связей [23].

С этой точки зрения, благодаря наличию фенольной ОН-группы и атомов азота в индольном кольце серотонин может образовывать водородные связи с атомами О и N оснований ДНК, что имеет место преимущественно в малом желобке (желобковое связывание). С другой стороны, поскольку индольное кольцо серотонина ароматическое, то не исключаются π - π взаимодействия с азотистыми основаниями ДНК (полная или частичная интеркаляция).

Примечательно, что спектральные характеристики комплексов серотонина с ДНК совпадают с таковыми, присущими комплексам метиленового синего (МС) с ДНК, по сравнению с другими интеркаляторами (бромистый этидий (БЭ), акридиновый оранжевый (АО)), или с желобково связывающимся соединением Hoechst 33258. Учитывая это, мы полагаем, что одним из способов связывания

этого трансмиттера с ДНК является неполная интеркаляция. Более того, значения K и n , определенные из кривых связывания, также находятся в соответствии с аналогичными значениями, полученными для комплексов МС–ДНК.

Тем не менее, расхождение кривых связывания, полученных на основании анализа спектров флуоресценции и абсорбции может быть обусловлено существованием желобкового типа связывания серотонина с ДНК, что отражается на кривой 2 (рис.5).

4. Заключение

Полученные данные указывают на то, что серотонин может непосредственно связываться с ДНК. На это указывает тот факт, что интенсивность флуоресценции серотонина при увеличении концентрации ДНК в растворе уменьшается. Тушение флуоресценции обычно обуславливается или статическим, или динамическим механизмом. В случае статического механизма тушение происходит в результате образования комплексов между реагентами, которые затем переходят в возбужденное состояние, в то время как в случае динамического тушения реагенты не образуют комплекс в возбужденном состоянии. Этот эффект зависит от температуры, что и обнаружено нами. Отметим, что кривые тушения не прямолинейные, т.е. имеет место смешанное тушение, что указывает на то, что серотонин связывается с ДНК по крайней мере двумя способами. Определены значения констант тушения для двух способов связывания.

Примечательно, что существование двух способов связывания серотонина с ДНК подтверждается также на основании кривых связывания в координатах Скотчарда, которые получены на основании анализа спектров флуоресценции и абсорбции, поскольку эти кривые не совпадают друг с другом. Определенные из этих кривых значения констант связывания различаются примерно на порядок, на основании чего мы заключаем, что серотонин, наряду с флуоресцирующим, образует также не флуоресцирующий (нефлуоресцирующие) комплексы, существование которого (или которых) отражается на тангенциальности кривой связывания, полученной на основании спектров поглощения.

Примечательно также, что изменения спектров поглощения и флуоресценции, а также значения параметров связывания комплексов серотонина с ДНК в большей степени совпадают с таковыми, полученными нами для комплексов МС–ДНК [24, 25]. На основании этого мы заключаем, что преобладающим механизмом связывания этого трансмиттера является частичная интеркаляция, однако нельзя исключить желобковый механизм взаимодействия, как и в случае МС, а также электростатическое связывание.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Комитета по высшему образованию и науке МОНКС РА (Научный грант № 25RG-1F038).

ЛИТЕРАТУРА

1. C.M. Drăgoi, A. Zanfirescu, I.-B. Dumitrescu, A. Ungurianu, D.M. Margină, A.-C. Nicolae. Chemistry, **6**, 922 (2024).
2. N. Keswani, A. Panicker, C.S. Kumar. Thermochimica Acta, **697**, 178856 (2021).

3. **F.A. Qais, K.M. Abdullah, M.M. Alam, I. Naseem, I. Ahmad.** *Int. J. Biol. Macromol.*, **97**, 92 (2017).
4. **S.B. Kou, K.L. Zhou, Z.Y. Lin, Y.Y. Lou, B.L. Wang, J.H. Shi, Y.X. Liu.** *J. Biomol. Struct. Dyn.*, **40**, 2908 (2022).
5. **Y.J. Luo, B.L. Wang, S.B. Kou, Z.Y. Lin, K.L. Zhou, Y.Y. Lou, J.H. Shi.** *J. Biomol. Struct. Dyn.*, **38**, 4210 (2020).
6. **G. Magdy, F. Belal, A.F.A. Hakiem, A.M. Abdel-Megied.** *Int. J. Biol. Macromol.*, **182**, 1852 (2021).
7. **S.M.V. Almeida, E.A. Lafayette, L.P.B. Gomes da Silva, C.A.C. Amorim, T.B. Oliveira, A.L.T.G. Ruiz, J.E. Carvalho, R.O. Moura, E.I.C. Beltro, M.C.A. Lima.** *Int. J. Mol. Sci.*, **16**, 13023 (2015).
8. **I. Hussain, S. Fatima, S. Siddiqui, S. Ahmed, M. Tabish.** *Spectrochim. Acta A*. **260**, 119952 (2021).
9. **L. Jin, P. Li, J. Li, H. Yang, X. Pan, H. Li, B. Shen,** *J. Mol. Liq.*, **341**, 117357 (2021).
10. **Y.F. Liu, B.X. Zhang, X.M. Chen, Z.A. Guo, Y. Wang, J.C. Zhao.** *J. Chin. Chem. Soc.*, **66**, 1381 (2019).
11. **E.A. Lafayette, S.M.V. de Almeida, R.V. Cavalcanti Santos, J.F. de Oliveira, C.A.D.C. Amorim, R.M.F. da Silva, M.G.D.R. Pitta, I.D.R. Pitta, R.O. de Moura, L.B. de Carvalho Júnior.** *Eur. J. Med. Chem.*, **136**, 511 (2017).
12. **N.K. Kaushik, N. Kaushik, P. Attri, N. Kumar, C.H. Kim, A.K. Verma, E.H. Choi.** *Molecules*, **18**, 6620 (2013).
13. **C.M. Dragoi, E. Morosan, I.B. Dumitrescu, A.C. Nicolae, A.L. Arsene, D. Draganescu, L. Dumitru, I. Ana, P.S. Anca, N. Camelia.** *Farmacia*, **67**, 557 (2019).
14. **J. Moncrieff, R.E. Cooper, T. Stockmann, S. Amendola, M.P. Hengartner, M.A. Horowitz.** *Mol. Psychiatry*, **28**, 3243 (2022).
15. **S.M. Mir, A. Aliarab, G. Goodarzi, M. Shirzad, S.M. Jafari, D. Qujeq, S.S. Tehrani, J. Asadi.** *Cell Biochem. Funct.*, **40**, 4 (2022).
16. **S. Klaessens, V. Stroobant, E. De Plaen, B.J. Van den Eynde.** *Front. Mol. Biosci.*, **9**, 897929 (2022).
17. **D.E. Blask, S.M. Hill, R.T. Dauchy, S. Xiang, L. Yuan, T. Duplessis, L. Mao, E. Dauchy, L.A. Sauer.** *J. Pineal Res.*, **51**, 259 (2011).
18. **N. Rehmani, M. Farhan, S.M. Hadi.** *J. Mol. Genet. Med.*, **10**(3), 223 (2016).
19. **J.R. Lakowicz.** *Principles of Fluorescence Spectroscopy*, University of Maryland, Maryland, (2006).
20. **P. Paul, S.S. Matib, G.S. Kumar.** *J Photochem Photobiol B*, **204**, 111804 (2020).
21. **M. Hossain, A. Kabir, G.S. Kumar.** *Dyes and Pigments*, **92**, 1376 (2012).
22. **P.O. Vardevanyan, A.P. Antonyan, M.A. Parsadanyan, M.A. Shahinyan, V.G. Sahakyan.** *J. Biomol. Struct. and Dyn.*, **36**, 3607 (2017).
23. **K. Miskovic, M. Bujak, M.L. Baus, L. Glavas-Obrovac.** *Hig Rada Toxicol.*, **64**, 593 (2013).
24. **A.P. Antonyan, Z.O. Movsisyan, A.H., Karapetyan, P.O. Vardevanyan.** *Proceedings*

of the YSU B: Chemical and Biological Science, **57**, 214 (2023).
25. **M. Hossain, K.G. Suresh.** Mol. Biosyst., **11**, 1311 (2009).

ԴՆԹ-Ի ՀԵՏ ՆՅԱՐԴԱՀԱՂՈՐԴԻՉ ՍԵՐՈՏՈՆԻՆԻ
ՓՈԽԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Մ.Ա. ՓԱՐՍԱԴԱՆՅԱՆ, Ա.Պ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ, Մ.Ա. ՇԱՀԻՆԸԱՆ, Ա.Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ,
Գ.Հ. ԲՈՉՈՐՅԱՆ, Մ.Ն. ԴԱՐԻԲՅԱՆ, Պ.Ն. ՎԱՐԴԵՎԱՆՅԱՆ

ԴՆԹ-ի հետ սերոտոնինի փոխազդեցությունն ուսումնասիրվել է ֆլուորեսցենտային և կլանման սպեկտրոսկոպիայի մեթոդներով: Ցույց է տրվել, որ սերոտոնինի ֆլուորեսցենցիայի ինտենսիվությունը նվազում է (մարում է) լուծույթում ԴՆԹ-ի աճող կոնցենտրացիաների դեպքում: Ինտենսիվությունների չափումների հիման վրա որոշվել են մարման հաստատունի արժեքները (Շտերն-Վոլմերի հաստատունը) – K_{sv} -ն ջերմաստիճանային փոփոխության 298–311 Կ միջակայքում: Ցույց է տրվել նաև, որ սերոտոնինի աճող կոնցենտրացիաների դեպքում կլանման սպեկտրներն ավելի մեծ չափով աճում են ԴՆԹ-ի բացակայության դեպքում, համեմատած նրա առկայության հետ: ԴՆԹ-ի հետ սերոտոնինի կոմպլեքսների ֆլուորեսցենտային և կլանման սպեկտրների հիման վրա ստացվել են կապման կորերը և որոշվել են կապման հաստատունի (K) և մեկ կապման տեղին բաժին ընկնող զույգ հիմքերի թվի (n) արժեքները:

TO THE MECHANISMS OF INTERACTION OF THE
NEUROTRANSMITTER SEROTONIN WITH DNA

M.A. PARSADANYAN, A.P. ANTONYAN, M.A. SHAHINYAN, A.V. VARDANYAN,
G.H. KOCHARYAN, M.N. GHARIBYAN, P.O. VARDEVANYAN

Interaction of serotonin with DNA has been studied by methods of fluorescence and absorption spectroscopies. Serotonin fluorescence intensity was shown to decrease (quench) at the increasing concentrations of DNA in the solution. Based on the intensity measurements the values of the quenching constants (Stern–Volmer constant) – K_{sv} were determined in the temperature interval 298–311 K. It was also shown that the absorption spectra at the serotonin increasing concentrations increase to a higher degree in the absence of DNA, as compared to the presence of DNA. Based on the fluorescence and absorption spectra of the serotonin complexes with DNA, the adsorption isotherms were obtained and the values of the binding constant K and number of base pairs per binding site n were determined.