
ПРОГНОЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ СПОРТСМЕНОВ ПЛОВЦОВ ПО ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Болотов А.А.¹, кандидат технических наук, *abolotov@bk.ru*

Барчуков В.Г.¹, доктор медицинских наук, *barchval@yandex.ru*

Галузин А.С.¹, *alexserg_n@mail.ru*

Тен А.М.², кандидат медицинских наук, *andreiten@yandex.ru*

Онопченко О.В.², *onop@yandex.ru*

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины» ФМБА России, Москва, Россия

Аннотация. Рассматривается использование гематологических показателей для разработки компьютерной программы прогноза успешности выступления спортсменов пловцов на соревнованиях на основе фактических данных по наиболее значимым показателям и оценка качества программы методом Монте-Карло.

Ключевые слова: вероятностная оценка информативности признаков, гематологические показатели, прогноз успешности, метод Монте-Карло

FORECAST OF RESULTS OF COMPETITIONS IN SWIMMERS ACCORDING TO HEMATOLOGICAL INDICATORS

Bolotov A.A.¹, Candidate of Sciences in Technology, *abolotov@bk.ru*

Barchukov V.G.², Doctor of Medical Sciences, *barchval@yandex.ru*

Galuzin A.S.¹, *alexserg_n@mail.ru*

Ten A.M.², Candidate of Sciences in Medicine, *andreiten@yandex.ru*

Onopchenko O.V.², *onop@yandex.ru*

¹ Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Zhivopisnaya str., 46

² Federal Scientific and Clinical Center for Sports Medicine and Rehabilitation of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, B. Dorogomilovskaya str., 5

Abstract. The use of hematological indicators to develop a computer program for predicting the success of swimmers' performance at competitions based on actual data on the most significant indicators and assessing the quality of the program using the Monte-Carlo method is considered.

Keywords: probabilistic assessment of the informativeness of signs, hematological parameters, success forecast, Monte Carlo method

Обоснование. Тренировочный процесс направлен на гармоничное развитие систем организма, обеспечивающих успешное выступление спортсмена на соревнованиях. Однако наряду с тренировочной подготовкой актуальным при выступлении на соревнованиях является оценка функционального состояния спортсмена-пловца и его готовность показать максимальный результат. При этом оценка состояния спортсмена должна быть быстрой, малозатратной и без отвлечения от соревновательного процесса. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о том, что инструментом, позволяющим оценить готовность пловца к решению этой задачи, являются его гематологические показатели [1].

Цель: исследование возможности использования гематологических показателей спортсменов-пловцов в соревновательный период для оценки функционального состояния и формирования прогноза успешности их выступлений для отбора лучших кандидатов в командных и личных заплывах.

Методы. Для оценки функционального состояния спортсменов с целью прогноза успешности их выступлений были собраны данные по 18 гематологическим показателям пловцов с помощью автоматического биохимического анализатора ChemWell-T с оценкой успешности/неуспешности выступления спортсменов, полученных в период проведения соревнований. Оценка успешности проводилась на основе сравнения наилучших результатов спортсменов за предыдущий сезон с лучшими результатами конкретных соревнований по очкам (баллам) калькулятора FINA (ФИНА), позволяющим давать единую оценку результатов соревнований по различным дисциплинам плавания [2]. В фактические данные вошло 100 случаев выступления пловцов мужчин. Величину относительного влияния гематологических показателей на прогноз результатов выступления спортсменов оценивали с помощью интегральной оценки значимости показателя, получаемой на основе вероятностных подходов, описанных в работе [3]. Эти подходы предполагают использование непрерывных и качественных показателей в дискретной форме: признак-градация. Для перевода непрерывных признаков в дискретные использовался разработанный нами подход на основе критерия максимума интегральной оценки значимости признака.

Результаты. Из 18 показателей были отобраны 8 наиболее значимых (при использовании трех градаций показателей): лейкоциты, гемоглобин, средний объем

эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроцитной массе, распределение тромбоцитов по их объему, лимфоциты процент, гранулоциты процент. Для оценки качества прогноза была разработана методика, основанная на методах статистического моделирования Монте-Карло. Точность прогноза по этой методике составила 93%. Было разработано ПО для ЭВМ для формирования прогноза успешности выступления спортсменов.

Заключение. Применение оценок интегральной значимости признаков позволило уменьшить число гематологических показателей крови с 18 до 8 для разработки системы экспресс прогноза успешности выступления спортсменов на соревнованиях.

Компьютерная система прогноза успешности выступления пловцов (мужчин) по гематологическим показателям спортсменов позволяет оперативно получить результат прогноза по каждому спортсмену и использовать его для отбора лучших кандидатов.

Результаты статистического тестирования на подходах Монте-Карло показали достаточно высокую точность прогнозирования (около 93%) системы прогноза на имеющемся объеме фактических данных, что позволяет сделать вывод о ее работоспособности и возможности дальнейшего развития.

Список литературы

1. Нехвядович А.И., Будко А.Н. Оценка эффективности тренировочного процесса спортсменов на основе вариабельности показателей крови: Практическое пособие. Минск: БГУФК, 2019. – 40 с.
2. Таблица очков World Aquatics FINA [Электронный ресурс]. URL: <https://russwimming.ru/fina-points> (дата обращения: 29.08.2023).
3. Минцер О.П., Молотков В.Н., Угаров Б.Н., Попов А.А., Палец Б.Л. с соавт. Биологическая и медицинская кибернетика / Справочник. Киев: Наукова Думка, 1986. – 375 с.

References

1. Nehvydovich A.I., Budko A.N. *Ocenka effektivnosti trenirovochnogo processa sportsmeniv na osnove variabelnity pokazateley krovi: prakticheskoe posobie*. [Assessment of the Efficiency of the Training of Athletes on the Basic of the Variability of Blood Indicator: A Practical Guide]. Minsk: BGUFK, 2019. – 40 p. (In Russian.)
2. *Tablica ochkov World Aquatics (FINA)*. [World Aquatics (FINA) points table] (in Russian). URL: <https://russwimming.ru/fina-points> (accessed 29.08.2023).

3. Mincer O.P., Molotkov V.N., Ugarov B.N., Popov A.A., Palec B.L. et al. *Biologicheskaya i meditsinskaya kibernetika / Spravochnik* [Biological and Medical Cybernetics / Handbook]. Kyiv, Naukova Dumka Publ., 1986. – 375 p. (In Russian)