

# Работа центра телемониторинга с пациентами с хронической обструктивной болезнью легких

J. Belchior<sup>1</sup>, M. Guedes<sup>1</sup>, D. António<sup>1</sup>, T. Nogueiro<sup>1</sup>, P. Costa<sup>2</sup>, S. Guedes<sup>1</sup>, J. Pereira<sup>1</sup>, M.I. Ramos<sup>3</sup>, S. Jafri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Компания «Linde Healthcare», Лиссабон

<sup>2</sup> Больница «Dr. José Maria Grande», Порталегре

<sup>3</sup> Португалия, Компания «Linde Healthcare», Мадрид, Испания

<sup>4</sup> Компания «Linde Healthcare», Гилфорд, Великобритания

**Для корреспонденции:**

joana.belchior@linde.com

## A clinical management centre value in triage of copd telemonitoring patients

J. Belchior<sup>1</sup>, M. Guedes<sup>1</sup>, D. António<sup>1</sup>, T. Nogueiro<sup>1</sup>, P. Costa<sup>2</sup>, S. Guedes<sup>1</sup>, J. Pereira<sup>1</sup>, M.I. Ramos<sup>3</sup>, S. Jafri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Linde Healthcare, Lisbon, Portugal,

<sup>2</sup> Department of Pneumology, Dr. José Maria Grande Hospital, Portalegre, Portugal,

<sup>3</sup> Linde Healthcare, Madrid, Spain,

<sup>4</sup> Linde Healthcare, Guildford, Surrey, UK

Telemonitoring is the systematic collection of clinical data from the patient's home and its examination by a healthcare team. Chronic obstructive pulmonary disease COPD exacerbations contribute to disease progression and worse prognosis.

**Aim:** to determine the benefits achieved by early detection of acute exacerbations of COPD (AECOPD) by telemonitoring, describing the experience of a specialised clinical management centre (CMC) which triaged the received alerts, confirmed the AECOPD, stratified them according to their level of severity and notified the doctors.

**Methods:** 15 male COPD patients, all "C" and "D" GOLD groups were monitored of spO<sub>2</sub>, heart rate, blood pressure and skin temperature. For each patient, individual clinical alert thresholds were defined and calculated. Clinical alerts resulted in the CMC phoning the patient, completing a clinical questionnaire and confirming the presence of AECOPD and stratifying its severity. Only true positives were referred to a doctor.

**Results:** During 18 months, 1,137 clinical alerts were detected but only 4,3% were true positives. Of these, 55,1% were level I, 36,7% level II and 8,2% level III.

**Conclusion:** The study demonstrates the essential role of a clinical management centre in identifying, categorising and appropriately acting upon only real alerts to ensure that patients with AECOPD receive the right treatment as quickly and efficiently as possible.

**Key words:** telemonitoring, COPD, clinical management centre.

**Х**роническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) в настоящее время находится на четвертом месте в мире среди причин смертности, а к 2020 г. ожидается, что она займет третье место. ХОБЛ является хроническим заболеванием, при котором ярко выражены респираторные симптомы и затруднена вентиляция легких из-за повреждения альвеол. У пациентов наблюдаются изменения струк-

туры легких, сужение дыхательных путей, а также прогрессирующая паренхимальная деструкция. Острые осложнения ХОБЛ встречаются довольно часто: это острые приступы, сопровождающиеся резким ухудшением дыхания пациентов, далеко выходящим за пределы обычных изменений. Такие обострения требуют срочного врачебного вмешательства. Хронические осложнения существенно сказываются на прогрессировании ►►

заболевания, ухудшают прогноз и даже могут проводить к смерти. Раннее обнаружение обострений и их купирование может смягчить течение болезни, а также предотвратить последствия или уменьшить их тяжесть [3].

Телемониторинг представляет собой систематический сбор жизненно важных параметров состояния здоровья пациентов с ХОБЛ, находящихся в домашних условиях. Полученные данные анализируются врачами, благодаря чему становится возможным раннее обнаружение и лечение обострений ХОБЛ до начала тяжелых осложнений. Такой подход снижает тяжесть приступов (судя по данным о смертности, заболеваемости, интенсивности лечения и длительности осложнений), частоту рецидивов и предотвращает осложнения в долгосрочной перспективе [2].

Телемониторинг находит все более широкое применение, постоянно расширяется спектр заболеваний, при которых его можно использовать: сердечная недостаточность, хронические респираторные заболевания и пр. [2, 7, 9]. Это особенно ценно для пациентов, проживающих в отдаленных и сельских районах, поскольку нивелируются географические или социальные препятствия для ежедневного сбора и оценки клинических данных медицинскими работниками в режиме реального времени. Упрощается доступ пациентов к возможностям системы здравоохранения. Дистанционный контроль состояния здоровья позволяет оперативно определять клинические события, оценивать клиническую картину и обеспечивать соответствующую медицинскую помощь [2, 4].

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определить преимущества раннего выявления острых осложнений хронической обструктивной болезни легких с помощью телемониторинга.

## ■ МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дистанционный контроль состояния здоровья проводился персоналом специализированного клинического центра телемониторинга (мультидисциплинарной командой специалистов, т.н. «allied respiratory professionals», включавшей физиологов, медицинских сестер и фармацевтов), которые получали сигналы тревоги от пациентов, определяли, есть ли у них обострение и классифицировали жалобы пациентов по уровням тяжести (опасности), и, если это было необходимо, сообщали врачам-специалистам о тревожных случаях.

Под наблюдением в течение 18 месяцев на-

ходились 15 мужчин с ХОБЛ, определенных в группы С и D в соответствии с международными рекомендациями («глобальной инициативой») по ХОБЛ [3]. Средний возраст пациентов составил  $69 \pm 3,9$  лет, все они проживали в провинции Алентейо, расположенной на юге Португалии. До начала телемониторинга все пациенты находились в стабильном состоянии.

В начале исследования каждому пациенту выдали устройства для проведения телемониторинга и планшетный компьютер («Samsung Tab 10®»), объяснили, как пользоваться техническим оборудованием, и убедились в том, что пациенты (или их опекуны) могут правильно с ним обращаться. Настроенная соответствующим образом система позволяла пациентам удаленно измерять и передавать следующие параметры: уровень оксигенации, пульс, кровяное давление и температуру тела. Измерения проводили ежедневно по утрам, соблюдая предписания по приему лекарств и, если необходимо, проводя оксигенотерапию. Данные передавались по Bluetooth на планшетный компьютер, а специалисты клинического центра получали их по GSM/3G сетям, классифицировали и оценивали с помощью программного обеспечения «Vitalmobile®» (Ultraponto, Portugal).

В течение первых трех измерений у данного пациента высчитывали и определяли пороговые значения для каждого жизненно важного параметра, сигнализирующие о тревоге. Если состояние пациента изменялось (например, возникала необходимость в проведении оксигенотерапии), пороговые значения вычисляли заново. Система посылала сигнал тревоги, если значение какого-либо из жизненно важных параметров было выше или ниже порогового. Например, учитывались снижение уровня оксигенации на 3% и более по сравнению с нормой, повышение кровяного давления на 15 мм рт. ст., частота сердечных сокращений менее 45 или более 100 ударов в минуту, температура тела более 37°C. При получении сигнала тревоги сотрудники медицинского центра сразу же связывались с пациентом и определяли симптомы и их тяжесть с помощью стандартного опроса. В результате оценки симптомов, а также ответов, данных пациентом (два и более положительных результата в опросе), врачи расценивали ситуацию как обострение ХОБЛ.

Далее обострение классифицировали по уровням I, II, III, предполагающим определенные действия персонала в зависимости от отклонений жизненно важных параметров от их пороговых значений и ответов, которые давали пациенты:

- Уровень I – оптимизация дистанционной терапии; телефонная связь с пациентом после 48 часов.

- Уровень II – визит врача в течение ближайших 24 часов.

- Уровень III – немедленное направление пациента в отделение скорой помощи (реанимации).

Во всех случаях специалисты клинического центра связывались с лечащим врачом. В случае возникновения технических проблем, например, отсутствие одного измерения из четырех, с пациентом связывались по телефону для осуществления технической поддержки, а также, чтобы он смог сообщить значения показателей.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В течение 18 месяцев получено 2339 сигналов тревоги, из которых 1137 (48,6%) связаны с клиническими причинами, 1202 (51,4%) – с причинами технического характера. Пациенты активно проводили ежедневный мониторинг; только 53 случая технических неполадок (4,4%) возникли из-за отсутствия мотивации пациентов.

Количество сигналов тревоги и оповещений, вызванных неправильным использованием технологической платформы, снижалось на протяжении всего периода исследования, отражая повышение компетентности пациентов в управлении компонентами системы для мониторинга на дому.

Клиническая оценка полученной информации, выполненная специалистами медицинского центра, показала, что только 49 сигналов тревоги (4,3%) связаны с клиническими причинами (то есть предположительно, у таких пациентов возникло обострение ХОБЛ). Из этих случаев 27 (55,1%) отнесено к уровню I, 18 (36,7%) – к уровню II и 4 (8,2%) – к уровню III.

Прогрессирующая ХОБЛ является одной из наиболее распространенных причин, по которым пациенты получают медицинскую помощь в домашних условиях. Такие пациенты получают все медицинские услуги и необходимое оборудование, которые позволяют им не покидать свои дома.

Основными целями домашнего ухода являются повышение выживаемости пациентов, снижение тяжести заболевания, поддержка независимости и самообеспечения, а также способствование здоровому образу жизни. В большинстве случаев, уход за пациентами осуществляют их родственники [1].

Несмотря на принимаемые меры, прогрессирующая ХОБЛ остается сложным заболеванием, которое требует вмешательства целой группы врачей различных специальностей. В данном случае, телемониторинг жизненно важных параметров, эффективное управление сигналами

тревоги, а также работа врачей по классификации осложнений должны сказаться на улучшении своевременности реагирования и эффективности медицинских вмешательств [9]. Также не следует недооценивать значение работы опекунов, поскольку они непосредственно взаимодействуют со специалистами клинического центра и несут ответственность за соблюдение врачебных предписаний, уход за больными, проведение измерений, а также решение технических проблем.

В лечении ХОБЛ было использовано несколько телемедицинских подходов, направленных, преимущественно, на снижение затрат, связанных с обострением болезни [2, 4, 9]. Это меняет представление о лечении болезни, перенося приоритетное внимание с купирования обострений на их предупреждения. По этой причине необходима совместная работа специалистов центра телемониторинга и лечащих врачей [1, 2]. Несмотря на то, что первые результаты программ дистанционного контроля пациентов с ХОБЛ не имеют существенного клинического эффекта, уже сейчас можно с уверенностью говорить о том, что пациенты стали лучше разбираться в симптомах, особенностях болезни, а также все больше придерживаются рекомендаций по образу жизни [3, 4].

В нашем исследовании, наиболее частой причиной, по которой мы получали сигналы тревоги, было снижение уровня оксигенации, что наблюдалось в 78,0% осложнений уровня II и в 100,0% осложнениях уровня III. Такие пациенты ощущали симптомы, свидетельствующие о гипоксемии, затруднение дыхания. Во время обострений снижение скорости экспираторного потока приводит к увеличению динамической гиперинфляции и способствует появлению синдрома нейромеханической диссоциации, приводящего к одышке. Кроме того, ухудшается газообмен, а также возникает дисфункция правого желудочка, которая может вызывать диастолическую дисфункцию левого желудочка [5]. Сейчас мы анализируем данные для того, чтобы выяснить, какие еще жизненно важные параметры могут быть полезны для более раннего обнаружения обострения ХОБЛ с помощью телемониторинга. Известно, что частота дыхательных движений увеличивается как минимум за 48 часов до начала обострения, а сам приступ может способствовать возникновению или даже ухудшению аритмии (как правило, фибрилляции предсердий), что приводит к острой декомпенсации сердечной недостаточности и плохим прогнозам, особенно у пожилых пациентов [6, 8]. Полученные данные будут использованы для совершенствования телемониторинга ХОБЛ. ►

## ■ ВЫВОДЫ

Данное исследование показывает, что только незначительная доля отклонений жизненно важных параметров от пороговых значений связаны с обострением ХОБЛ. Однако они могут быть полезны для определения тяжести состояния пациентов и своевременного реагирования на их жалобы.

Подтверждена важность и эффективность работы центров телемониторинга, направленной на получение и классификацию жалоб пациентов, а также на организацию оперативного реагирования и своевременного оказания медицинской помощи.

Эффективность классификации сигналов тревоги и оповещений, поступающих от пациентов, возрастала при содействии самих пациентов и участии врача-специалиста, умеющего пользоваться высокотехнологичными устройствами.

В будущем следует проводить более тщательный анализ и коррекцию пороговых значений жизненно важных параметров для каждого пациента в индивидуальном порядке, поскольку это должно улучшить чувствительность и специфичность обнаружения признаков обострения ХОБЛ с помощью телемониторинга, а также снизить временные затраты. Дальнейшие исследования, направленные на количественную и качественную оценку приступов, госпитализаций и финансовых затрат могут обнаружить дополнительные преимущества телемониторинга пациентов с ХОБЛ.

*Исследование не имело спонсорской поддержки.*

*Приоритетная публикация Journal of the International Society for Telemedicine and eHealth Vol 5 (2017).*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. //*

## РЕЗЮМЕ

За последние несколько лет телемедицина приобретает все большую актуальность во всем мире; и врачи, и пациенты, все чаще пользуются телемедицинскими технологиями, отводя им важную роль в здравоохранении. Проведено значительное количество исследований, результаты которых свидетельствуют о влиянии телемедицины не только на снижение затрат, сокращение числа обострений и госпитализации, но и на улучшение организационно-клинических результатов, повышение информированности пациентов. Тем не менее, многие телемедицинские проекты не достигают заявленных целей, поскольку пациенты пользуются ими не очень активно и не проводят рекомендуемое количество измерений. Цель исследования – оценить возможности повышения уровня приверженности пациентов к лечению с помощью телемедицинских сервисов, определить трудности, с которыми сталкиваются пациенты при использовании телемедицины, а также выяснить, в каких случаях телемониторинг наиболее полезен. Данное исследование основано на программе телемониторинга, которую внедрили в практику в населенном пункте Сабугейро (Португалия). Указанный населенный пункт является одной из первых «умных горных деревень» в мире. Помимо того, что в инфраструктуру деревни внедрена концепция «интернета вещей», в этом месте также работают телемедицинские службы, позволяющие проводить мониторинг артериального давления, концентрации глюкозы в крови, а также массы тела среди здоровых и больных жителей. У многих людей значения этих параметров выходят за пределы нормы, что существенно увеличивает финансовые затраты системы здравоохранения и является фактором риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний – первой причины смертности в Португалии. В социологическом исследовании, касающемся применения телемедицинских технологий, участвовали 17 пациентов. Вопросник содержал 4 раздела: демография, простота использования, предполагаемая польза, а также цели применения той или иной технологии. Проведен статистический анализ промежуточных результатов. Выводы. Примерно 82% пациентов сочли, что телемониторинг является наиболее полезным средством для срочного решения медицинских проблем и коррекции врачебных предписаний. Умение справиться с проблемами, возникающими при реализации дистанционного контроля состояния здоровья, чрезвычайно необходимо для сокращения финансовых затрат, снижения уровня заболеваемости и смертности.

**Ключевые слова:** телемедицина, электронное здравоохранение, информатика, «интернет вещей», приверженность лечению.

## ЛИТЕРАТУРА

1. American Thoracic Society. Statement on home care for patients with respiratory disorders. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171(12): 1443–1464
2. Bashshur RL, Shannon GW, Brian R. et al. The empirical foundations of telemedicine interventions for chronic disease management. *Telemed J E Health* 2014;20(9):769–800.
3. Calvo GS, Gymez-Suarez C, Soriano JB, et al. A home telehealth program for patients with severe COPD: The PROMETE study. *Resp Med* 2014;108(3):453–462.
4. GOLD. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2017 report. URL: <http://www.goldcopd.com> (дата обращения 10.11. 2017).
5. Parker CM, O'Donnell DE. COPD exacerbations: 3 Pathophysiology. *Thorax* 2006;61(4):354–361
6. Terzano C, Romani S, Conti V, et al. Atrial fibrillation in the acute, hypercapnic exacerbations of COPD. *Europ Rev Med Pharmacol Sci* 2014;18(19):2908–2917.
7. Vitacca M, Bianchi L, Guerra A, et al. Tele-assistance in chronic respiratory failure patients: a randomised clinical trial. *Eur Respir J* 2009;33(2):411–418.
8. Yacez AM, Guerrero D, de Alejo RP, et al. Monitoring breathing rate at home allows early identification of COPD exacerbations. *Chest* 2012;142(6):1524–1529.
9. Yohannes AM. Telehealthcare management for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Rev Respir Med* 2012;6(3):239–242.