

● نامه به سردبیر

استفاده از دستگاه‌های پایشگر هولتر در طب بحران به منظور کاهش اتلاف وقت

*جلیل مظلوم^۱، حسن عبدالهی^۱

کلمات کلیدی: دستگاه‌های پایشگر هولتر، طب بحران، فوریت‌های پزشکی

(سال نوزدهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۶، مسلسل ۶۱)
تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۱۷

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهجا
تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۱

مقدمه

پرداختن به طب بحران با توجه به مسائل و درگیری‌هایی که امروز جامعه چه در مواقع بحران و چه در مواقع غیر بحران و در زمان جنگ با آن مواجه است و تلاش و ارائه راهکارهایی در جهت کاهش تلفات و رسیدگی به موقع به مجروحان و آسیب دیدگان و توانمندی در تشخیص و درمان هرچه سریعتر مصدومان و مجروحان از مهمترین مسائلی است که در زمان بحران باید مورد توجه قرار گیرد.

اهمیت طب بحران زمانی مشهود می‌شود که بدانیم در جنگ جهانی اول به علت عدم توانمندی ما، میزان تلفات ۷۵٪ و در جنگ با عراق میزان تلفات ۲۰٪ بوده است و همچنین متوسط زمان انتقال مجروحان به عقبه در طول هشت سال دفاع مقدس ۳ ساعت، در جنگ جهانی اول دو هفته و در جنگ جهانی دوم ۷۲ ساعت بوده است. بنابراین ارائه راهکارهایی که بتوان به تشخیص و درمان هرچه سریعتر پزشک کمک بسزایی کند بسیار مهم است. لذا اندازه‌گیری و بررسی علائم حیاتی آسیب‌دیدگان و مجروحان جنگی و همچنین سربازان دارای مصدومیت در جبهه‌های جنگ، پادگانهای مرزی و همچنین مناطقی که در فاصله‌های دور از مراکز بیمارستانی مجهز است امری ضروری به نظر می‌رسد، چرا که می‌توان با در اختیار داشتن این علائم و بررسی به موقع توسط پزشک از تلفات احتمالی سربازان و مصدومان جلوگیری نمود و در هنگام بحران از میزان تلفات کاست.

یکی از علائم حیاتی بسیار مهم و تعیین کننده در سلامت سربازان نرج ضربان قلب و کارکرد صحیح قلب و فشارخون است. دستگاه‌های پایشگر هولتر وجود دارد که برای اندازه‌گیری و ثبت ضربان قلب و فشارخون است و به صورت قابل حمل^۱ بسته به تشخیص پزشک به صورت روزانه، هفتگی و یا ماهانه ممکن است به بیمار وصل شود و کارکرد قلب را در بازه مورد

نظر ثبت و در اختیار پزشک قرار دهد. برخی از این دستگاه‌ها دارای صفحه نمایش و برخی از طریق اتصال به رایانه، کارکرد قلب را در بازه زمانی مورد نیاز نمایش می‌دهند. استفاده از این دستگاه در آمبولانس‌های حامل مجروحان جنگی و ثبت دقیق سیگنال می‌تواند به پزشک این امکان را بدهد که در زمان کمتر به درمان سریعتر مجروح بپردازد.

الکتروقلب‌نگاری (ECG)^۲ یکی از مهمترین نشانک‌های^۳ حیاتی موجود در بدن است که از اهمیت بسیار بالایی برای پزشکان برخوردار است، چرا که چگونگی کارکرد قلب انسان از بررسی و پردازش این سیگنال مهم به دست می‌آید. لذا استخراج نشانکی عاری از اختلال (نویز) و بحث حذف اختلال^۴ از این نشانک یکی از مهمترین مباحثی است که مورد توجه بسیاری از مهندسين و پزشکان است.

از روش‌های حذف اختلال ECG و فیلترهایی که به منظور حذف اختلال ECG قبلاً مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته‌اند می‌توان به حذف اختلال با فیلترهای تطبیقی^۵ [۱، ۲]، با فیلترهای میانگذر [۳، ۴]، با ویولت^۶ [۵، ۶]، حذف نویز سفید با فیلتر تعمیم‌یافته کالمن^۷ [۷-۱۰]، حذف نویز با فیلترهای خانواده کالمن^۸ [۱۱، ۱۲] و فیلتر پارتیکل^۹ [۱۳] اشاره نمود که هر کدام سعی در استخراج نشانک تمیز از نشانک آغشته به اختلال و بهبود نسبت توان نشانک به توان اختلال (SNR)^{۱۰} را داشته‌اند.

در پژوهش‌های قبلی نشان داده شده که فیلتر کالمن در مقایسه با دیگر فیلترهای معرفی شده از کیفیت بالاتری برخوردار است و میزان بهبود کمیت SNR در خانواده کالمن

2. Electrocardiogram
3. signal
4. Denoising
5. Adaptive filter
6. Wavelet Denoising
7. Extended kalman filter
8. Kalman filter
9. Particle filter
10. Signal-to-noise ratio

1. Portable

لزوم استفاده از ابزاری کوچک و قابل حمل نظیر دستگاه پایشگر هولتر در زمان بحران و جنگ و با توجه به پایدار بودن فیلتر کالمن تعمیم‌یافته در حذف نویز در ECG و میزان بهبود محسوس کمیت SNR با توجه به حساسیت ثبت سیگنال در تشخیص پزشک در موارد بحران، از این فیلتر می‌توان در دستگاه‌های موجود در بیمارستان‌های نیروهای مسلح، طب بحران و آمبولانس‌های موجود در مواقع بحران و جنگ و پادگان‌های مرزی و دور از مراکز مجهز بیمارستانی مورد استفاده کرد.

نسبت به دیگر فیلترهای مورد آزمایش در حذف اختلال سفید بیشتر است و این فیلتر از پایداری خوبی در حذف اختلال ECG برخوردار است [۱۴]. لذا در این پژوهش سعی بر استفاده از فیلتر تعمیم یافته کالمن در حذف نویز حاصل از استرس و لرزش بیمار در آمبولانس حامل انتقال سرباز و در دستگاه پایشگر هولتر شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به پژوهش صورت گرفته و حساسیت بالای ثبت بدون اختلال در ECG، در تشخیص بسیاری از بیماری‌ها و

References

1. Laguna P, Jané R, Meste O, Poon PW, Caminal P, Rix H, et al. Adaptive filter for event-related bioelectric signals using an impulse correlated reference input: comparison with signal averaging techniques. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 1992; 39(10):1032-1044.
2. Thakor NV, Zhu YS. Applications of adaptive filtering to ECG analysis: noise cancellation and arrhythmia detection. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 1991; 38(8):785-794.
3. Gotchev A, Nikolaev N, Egiazarian K. Improving the transform domain ECG denoising performance by applying interbeat and intra-beat decorrelating transforms. In: *The 2001 IEEE International Symposium on Circuits and Systems*. 6-9 May. Sydney 2001.
4. Christov II, Daskalov IK. Filtering of electromyogram artifacts from the electrocardiogram. *Medical engineering & physics*. 1999; 21(10):731-736.
5. Popescu M, Cristea P, Bezerianos A. High resolution ECG filtering using adaptive bayesian wavelet shrinkage. In: *Computers in Cardiology 1998*. 13-16 September. Cleveland, Ohio: IEEE Xplore Digital Library 1998.
6. Kestler HA, Haschka M, Kratz W, Schwenker F, Palm G, Hombach V, Hoher M. De-noising of high-resolution ECG signals by combining the discrete wavelet transform with the Wiener filter. In: *Computers in Cardiology 1998*. 13-16 September. Cleveland, Ohio: IEEE Xplore Digital Library 1998.
7. Sameni R, Shamsollahi MB, Jutten C, Babaie-Zadeh M. Filtering noisy ECG signals using the extended Kalman filter based on a modified dynamic ECG model. In: *Computers in Cardiology*. 25-28 September. Lyon, France: IEEE Xplore Digital Library 2005.
8. Sameni R, Shamsollahi MB, Jutten C. Filtering electrocardiogram signals using the extended Kalman filter. In: *27th Annual International Conference of the Engineering in Medicine and Biology Society*. 1-4 September. Shanghai, China: IEEE Xplore Digital Library 2005.
9. Sayadi O, Sameni R, Shamsollahi MB. ECG denoising using parameters of ECG dynamical model as the states of an extended Kalman filter. In: *29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. 22-26 August: IEEE Xplore Digital Library 2007.
10. Sayadi O, Shamsollahi MB. ECG denoising and compression using a modified extended Kalman filter structure. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 2008; 55(9):2240-2248.
11. Sameni R, Shamsollahi MB, Jutten C, Clifford GD. A nonlinear Bayesian filtering framework for ECG denoising. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 2007; 54(12):2172-2185.
12. Vullings R, de Vries B, Bergmans JW. An adaptive Kalman filter for ECG signal enhancement. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 2011; 58(4):1094-1103.
13. Lin C, Bugallo M, Mailhes C, Tourneret J-Y. ECG denoising using a dynamical model and a marginalized particle filter. In: *Forty Fifth Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers*. 6-9 November: IEEE Xplore Digital Library 2011.
14. Abdollahi H, Mazloum J. Electrocardiogram denoising in holter monitor devices using extended Kalman filter in disaster medicine field. *Nurse and Physician Within War*. 2016; 4(12):127-132. [Persian]

Application of Holter monitoring devices in disaster medicine for the reduction of time wasting

*Mazloun J¹, *Abdolahi H¹

Keywords: Holter Monitoring, disaster medicine, Emergency

1. Assistant professor, Department of Electrical Engineering, Shahid Sattari Aerial University, Tehran, Iran (*Corresponding Author)
J_Mazloun@sbu.ac.ir