

Questionário (feito por Amanda e Pamela, sob orientação do Prof Jeferson, para esclarecimentos ).

Obs: Todas as respostas representam minhas hipóteses, mas que requerem de sugestões, aprimoramentos que virão das nossas discussões e amadurecimento durante a pesquisa, motivo da mobilização de diversas áreas e experiências.

Qual o objetivo principal do dispositivo a ser desenvolvido?

O sensor deve aferir e reportar em interface gráfica o seu próprio deslocamento espacial 3D (3 eixos de movimento: X, Y e Z, principalmente X e Y) enquanto está aderido à região lombar baixa do paciente, funcionando como um dispositivo representativo instantâneo da oscilação postural desse paciente.

Quando colocado sobre a quinta vértebra lombar (L5), o sensor representa o ponto estimado do Centro de Massa Corporal (COM). Neste caso, vamos assumir que o deslocamento do sensor é o deslocamento do COM do indivíduo.

O equilíbrio postural pode ser definido, basicamente, como a habilidade de manter o Centro de Massa Corporal (COM) dentro da base de sustentação (distância entre os pés na posição ortostática).

Quando o indivíduo oscila com o seu COM dentro da sua base de apoio, de um lado para o outro (eixo y) da frente para trás (eixo x), a velocidade média desse deslocamento e as amplitudes e picos de aceleração desses deslocamentos representam a capacidade de equilíbrio desse indivíduo. Quando o indivíduo oscila para além da sua base de suporte, ele perdeu o equilíbrio ou sofre importante risco de queda.

Nossa análise poderia ser ainda mais rica se sensores de carga piezoelétricos inseridos em palmilhas dos calçados dos pacientes fossem utilizadas para aferir com precisão a base de suporte de cada paciente (distância entre seus calcanhares numa posição semi-estática confortável). Dessa forma, poderíamos cruzar as informações deslocamento do sensor-COM X base de suporte personalizada e descobrir quanto da sua base de suporte esse indivíduo necessita para se manter em equilíbrio, ou seja, definir a base de suporte funcional do paciente, inclusive de forma instantâneo durante o jogo de biofeedback. Essa abordagem pode representar pesquisas e desenvolvimentos futuros.

O dispositivo a ser desenvolvido irá sensoriar quais partes do corpo do paciente? (especificar os graus de liberdade e a parte do corpo do paciente)

Pelve e coluna lombar (apenas um sensor que estará sobre L5 e sofrerá aceleração nas 3 dimensões dos movimentos vindos do tronco e pelve).

Pelve: Inclinação lateral direita e esquerda, anteversão e retroversão pélvica, rotação direita e esquerda.

Tronco: flexão, extensão, inclinação lateral direita e esquerda, rotação direita e esquerda.

Por quanto tempo o dispositivo deverá permanecer ligado?

Na condição de protótipo, 2 horas de funcionamento com capacidade de recarregamento da bateria, atenderia. O ideal como produto é que cubra o tempo de trabalho de um dia, ou seja, 8 horas.

Como este dispositivo irá ser testado/validado?

No meu mestrado, através da comparação do COM aferido da plataforma de força x dispositivo (cada paciente vai passar pela aferição do COM em plataforma de força, enquanto usa o dispositivo. O deslocamento do COM de ambos equipamentos serão aferidas e comparados) teste-reteste antes e após o tratamento fisioterápico x Jogo Valedo-HOCOMA. Dessa forma, meu mestrado consiste em avaliar a tecnologia MEMs no tratamento ( Valedo x tratamento tradicional) e avaliação (COM aferido da plataforma de força x COM nosso dispositivo).

Sobre o jogo de biofeedback, o mesmo modelo de hardware será programado como jogo Bola no Alvo, no qual a BOLA representa o deslocamento do sensor-COM, o Centro do alvo é o ponto zero tridimensional pré-calibrado do menor deslocamento do sensor-COM COM durante posição semi-estática do paciente por 3 segundos, no início de cada partida de jogo (isso é feito no equipamento que comprei, uma idéia), dessa forma o CENTRO DO ALVO corresponde ao melhor resultado de equilíbrio do paciente parado.

A área total do ALVO é a área estimada da base de apoio do paciente. O desafio do jogo é manter a BOLA no CENTRO do ALVO ou o mais próximo possível dele (ou seja, manter o COM dentro do perímetro da base de sustentação - alvo, o mais próximo do melhor resultado do próprio paciente - centro do alvo), enquanto desafios posturais são impostos, como permanecer em um pé só, superfície instável, sentar-levantar-se, subir e descer de um obstáculo, saltar através do obstáculo, etc... A intenção é entregar o protótipo do jogo para o Mestrado do Raphael e testá-lo em pacientes do Laboratório, num doutorado.

Como se pretende fixar o dispositivo no paciente?

Podemos desenvolver um cinto elástico. O equipamento que comprei usa adesivo descartável tipo durex dupla face, com certeza, hipoalergênico, mas vende o "belt" como opcional. Já fiz o teste de fixar o sensor com esparadrapo e funcionou.

Quais seriam as localizações ideais para os sensores no corpo do paciente? O que cada sensor deverá aferir? E quais seriam as dificuldades esperadas caso os sensores não sejam colocados em tais localizações.

Apenas um sensor sobre a quinta vértebra lombar. O sensor deve aferir o seu próprio deslocamento espacial nos eixos X (ântero-posterior) e Y (medio-lateral) em função do tempo, para aferição da Velocidade Média do COM. Outra aba de programação deve desconsiderar a função "tempo" e considerar apenas a oscilação espacial do sensor, formando um gráfico estacionário, que será usado para representar o jogo de biofeedback (deslocamento do sensor- COM na interface de base de suporte do paciente representada como um tabuleiro de ALVO).

O que se pretende analisar com os dados coletados dos movimentos fornecidos?

A oscilação do sensor-COM irá representar o equilíbrio postural do paciente e seu risco de queda através da análise do deslocamento do COM médio-lateral e ântero-posterior.

Quantos dispositivos deverão ser fabricados depois que o protótipo for validado?

10 ( número aleatório que representa o número de pacientes que poderão realizar o tratamento de biofeedback ao mesmo tempo, otimizando o tempo final de tratamento). Se tivermos 10 sensores e um software reprodutível em vários monitores, podemos tratar 10 paciente de uma vez, na forma de tratamento coletivo (uma hipótese). No caso da avaliação não existe necessidade de mais que um ou dois, pensando num reserva, pois a aferição ocorrerá concomitante à aferição da plataforma de força, que é apenas uma.

Quais são os benefícios esperados que a aplicação deste dispositivo trará para o paciente?

A possibilidade de mensurar o equilíbrio postural e monitorar a evolução clínica do tratamento de equilíbrio torna possível a triagem e abordagem do risco de queda por desequilíbrio entre idosos. Esse risco leva à morte por queda 1 em cada 4 idoso com mais de 65 anos que sofre queda da própria altura. Cada vez que o um idoso cai, sua chance de cair novamente dobra. 80% das fraturas do colo do fêmur entre idosos ocorrem por queda com choque lateral direto sobre a cabeça do fêmur, sendo essa lesão uma das principais causas de morbidade entre idosos, gerando alto custo público.

Se levarmos em consideração que o número de mortes por queda entre idosos cresceu cerca de 40% entre 2005-2014 e espera-se 100.000 idosos mortos por queda, por ano, até 2030 numa população idosa em franco crescimento, a abordagem clínica adequado do equilíbrio nessa população se trata de uma medida emergencial de saúde pública.

Espera-se reduzir 25% dessa estimativa de mortes por queda até 2030 com a triagem e tratamento adequado desses idosos. Com o jogo de biofeedback, caso ele seja eficiente, poderá ser proposto tratamento remoto, ou seja, o paciente fazer sozinho em casa o que aprendeu na clínica, sendo acompanhado online pelo terapeuta desde seu computador na clínica. Ou ainda telereabilitação para os paciente que não conseguem sair de casa, ou seja, ligação de vídeo por Skype, paciente segue as instruções do terapeuta e faz auto tratamento enquanto aprende com seu próprio sinal de oscilação corporal.

Fonte: (Center of Disease Control and Prevention).

Respostas: Fabiana Almeida