|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nome Completo:  Bruno Henrique e silva Bezerra |  | Matrícula: 2019030001 | TURMA: 15 |

**OBSERVAÇÕES:** Total de Pontos = 10 pontos com peso 7. A atividade avaliativa deve ser realizada em uma folha de papel e submetida na sua respectiva pasta. Organize seus cálculos e/ou algoritmos de modo claro (letra legível) e sequenciado para permitir a correção. Qualquer ambiguidade será desconsiderada. Boa Avaliação!

A Lesão Medular Espinhal (LME) é uma disfunção extremamente incapacitante, na maioria das vezes causada por traumas em jovens adultos (Chen et al, 2016) e é caracterizada por gerar alterações da motricidade e da sensibilidade superficial e profunda, além de provocar distúrbios neurovegetativos das partes do corpo localizadas abaixo do nível da lesão. A manifestação dessa condição se dá como paralisia, alteração do tônus muscular, alteração dos reflexos superficiais e profundos, perda das diferentes sensibilidades (tátil, dolorosa, de pressão, vibratória e proprioceptiva), perda de controle esfincteriano e alterações na termorregulação (Silverstein et al, 2019).

No Brasil, a incidência da lesão medular vem aumentando, principalmente nos grandes centros urbanos. Cerca de 23,9% da população possui algum tipo de deficiência. Destes, aproximadamente 700 mil pessoas são incapazes e 4,4 milhões possuem deficiência motora severa (Brasil, 2010). Um ponto importante a ser ressaltado é que as pessoas com deficiência (PCD), em geral, necessitam de cuidados especiais com a saúde, e têm direitos assegurados pela Lei Brasileira de Inclusão no 13.146, de 6 de julho 2015, especificamente o acesso a saúde e a reabilitação (Brasil, 2015).

Como a lesão medular pode afetar o ser humano gerando enorme repercussão física, psíquica e social, os processos de reabilitação são essenciais para melhorar a qualidade de vida da PCDF (Pessoa Com Deficiência Física). Neste aspecto, os exercícios físicos são essenciais para a reabilitação física e social da PCDF, por serem capazes de melhorar o condicionamento cardiorrespiratório, força, trofismo, funcionalidade e promoverem a inclusão social (Ginis et al, 2018). Com o crescente avanço da ciência e tecnologia, vários equipamentos de suporte avançado estão sendo desenvolvidos para auxiliar a reabilitação das PCDF e otimizar este processo (Verschuren et al, 2016). As tecnologias mais associadas a estratégias de reabilitação são as que envolvem suspensão parcial ou total de peso associadas ao treino de marcha estacionária, com o intuito de potencializar o processo de reabilitação. Assim, visando automatizar o treino locomotor, equipamentos robóticos que dão suporte de peso de forma eficiente foram criados, dentro os quais destaca-se o Lokomat® (Nam et al, 2017), um exoesqueleto que permite inserir informações de velocidade, amplitude de movimento e força garantindo a participação ativa e passiva do paciente. Outro dispositivo é o ZeroG®, mecanismo de suspensão que ajusta automaticamente a tração garantindo o deslocamento seguro do paciente (Hidler et al, 2011). Além disso, uma possibilidade é a bicicleta estacionária, principalmente associada a eletroestimulação funcional, metodologia que se mostra uma forma segura e benéfica para prática de atividade física (Fattal et al, 2018).

O texto apresentado fala um pouco da situação da PCDF associada à lesão medular. Nesse contexto responda conforme solicitado. Obs: É sabido que o background dos alunos é diverso, o principal objetivo do exercício é ser capaz de transformar o conhecimento pessoal em algoritmo.

1. Descreva de forma **narrativa** (slide 27) com a maior quantidade de detalhes possível (Interação paciente máquina, setup, comunicação com hardware, o que estiver mais familiarizado) como se daria a utilização do Lokomat® e ZeroG®.

Utilização do Lokomat®:

Após paciente ter chegado:

Medir segmentos dos membros inferiores (comprimento e diametro)

Colocar no paciente o colete do tamanho adequado

Ligar equipamento

Colocar dados de identificação e antropométricos do paciente no programa do equipamento

Conduzi-lo ao equipamento em sua cadeira de rodas

Abrir o Lokomat®

Pedir para que o paciente suba na esteira com sua cadeira de rodas

Descer o suporte parcial de peso

Prender o colete do paciente ao suporte parcial de peso do Lokomat®

Suspender o paciente da cadeira até que ele esteja na posição vertical, sem encostar os pés na esteira

Tirar a cadeira de rodas do equipamento

Fechar o Lokomat®

Adequar as partes ajustáveis do Lokomat® aos membros inferiores do paciente, fazendo o alinhamento de acordo com as medidas previamente coletadas

Testar a excursão de cada membro individualmente no movimento do passo manualmente

**Se** <amplitudes de excursão do membro estiverem corretas>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<** realizar ajustes **>**

Ligar o aparelho e testar os movimentos da marcha ainda com o paciente em suspensão

Ligar a esteira

Descer o suporte de peso

**Se** <paciente estiver bem alinhado enquanto caminha>

**Então**

**<**seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**suspender paciente e ajustar>

Iniciar treino de marcha

**Enquanto <**a seção de fisioterapia durar**> faça**

**<**esteira permanecerá na velocidade X**>**

**Fim\_enquanto**

Finalizar terapia

Fim

Utilização do ZeroG®:

Após o paciente ter chegado:

Transferir paciente da cadeira para superfície de apoio (tablado) abaixo do suporte do 0G

Com base nas medidas do paciente escolher um colete no tamanho mais adequado

Vestir o colete no paciente

**Se** <o colete estiver bem colocado>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**retirar o colete e colocar novamente **>**

Ligar o computador

Entrar no programa do 0G

Passar os dados de identificação e antropométricos do paciente para o 0G

Descer o suporte de peso

Prender o suporte de peso ao colete

Colocar os parâmetros de treinamento no programa

Iniciar treinamento

Suspender paciente

**Enquanto** <seção de fisioterapia durar>**faça**

**<**permanecer com suporte de peso à x%>

**Fim\_enquanto**

Finalizar terapia

Fim

* 1. Obs: Veja que o objetivo é que sejamos capazes de fazer o computador realizar a mesma atividade, o que seria semelhante a fazer um programa de simulação ou jogo cujo personagem realizaria essa interação.
  2. Obs 2: As respostas a esta questão serão avaliadas da seguinte maneira:
     1. A descrição possui uma sequência lógica;
     2. Há tomada de decisão (estrutura de decisão, slides 44 - 48);
     3. É possível repetir parte do processo (estrutura de repetição, slides 49 - 52);
     4. Informações são recebidas de um usuário (entrada e saída de dados, slides 39-40);
     5. Informações são apresentadas para um usuário (entrada e saída de dados).
  3. Obs 3: Note que a descrição para tudo é narrativa, ou seja, é um texto onde é descrita a sequência de passos para a utilização dos equipamentos.
  4. Para auxiliar na descrição a respeito dos equipamentos acesse os seguintes links:
     1. Lokomat® <https://www.youtube.com/watch?v=1MgpCOr3BfM>
     2. ZeroG® <https://www.youtube.com/watch?v=IDdtXn9oyC0>

1. A partir das informações colocadas no texto da questão 1, destacar o que seriam memória, processamento, entrada/saída:

Utilização do Lokomat®:

- Memória:

Medir segmentos dos membros inferiores (comprimento e diametro);

Colocar no paciente o colete do tamanho adequado

Conduzi-lo ao equipamento em sua cadeira de rodas

Pedir para que o paciente suba na esteira com sua cadeira de rodas

Prender o colete do paciente ao suporte parcial de peso do Lokomat®

Tirar a cadeira de rodas do equipamento

- Processamento:

Ligar equipamento

Abrir o Lokomat®

Descer o suporte parcial de peso

Suspender o paciente da cadeira até que ele esteja na posição vertical, sem encostar os pés na esteira

Fechar o Lokomat®

Adequar as partes ajustáveis do Lokomat® aos membros inferiores do paciente, fazendo o alinhamento de acordo com as medidas previamente coletadas

**Se** <amplitudes de excursão do membro estiverem corretas>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<** realizar ajustes **>**

Ligar o aparelho e testar os movimentos da marcha ainda com o paciente em suspensão

Ligar a esteira

**Se** <paciente estiver bem alinhado enquanto caminha>

**Então**

**<**seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**suspender paciente e ajustar>

Descer o suporte de peso

Iniciar treino de marcha

**Enquanto <**a seção de fisioterapia durar**> faça**

**<**esteira permanecerá na velocidade X**>**

**Fim\_ enquanto**

Finalizar terapia

Fim

- Dispositivos de entrada e saída:

Colocar dados de identificação e antropométricos do paciente no programa do equipamento;

Utilização do Zero G®:

- Memória:

Com base nas medidas do paciente escolher um colete no tamanho mais adequado;

- Processamento:

Ligar o computador

Entrar no programa do 0G

**Se** <o colete estiver bem colocado>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**retirar o colete e colocar novamente **>**

Descer o suporte de peso

Iniciar treinamento

Suspender paciente

**Enquanto** <seção de fisioterapia durar>**faça**

**<**permanecer com suporte de peso à x%>

**Fim\_enquanto**

Finalizar terapia

Fim

- Dispositivos de entrada e saída:

Passar os dados de identificação e antropométricos do paciente para o 0G;

Colocar os parâmetros de treinamento no programa;

* 1. Obs 1: Com o objetivo de associar a organização do computador com a sua programação, assumiremos que a memória está associada a definição de variáveis, o processamento à execução dos cálculos e ações e entradas e saídas os equipamentos usados para inserir ou receber informações do computador.
     1. Ex. Memória: A afirmação “O equipamento foi colocado” exige uma memória, pois o estado colocado ou não colocado pode ser usado posteriormente para “ligar a esteira” (que também possuiria memória com estado ligado ou desligado). Normalmente damos um nome a essa memória que representa o que ela está armazenando, Ex.: equipamentoColocado (Tipo boleano), esteiraLigada (Tipo boleano).
     2. Ex. Processamento: Toda ação realizada precisa ser “computada”, neste caso, as ações realizadas seriam o processamento, Ex.: LigarEsteira, ColocarEquipamento.
     3. Ex. Entrada e Saída: Mouse, câmera, teclado, microfone são entradas. Monitor, fone de ouvido, indicações luminosas são saídas.
  2. Obs 2: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
     1. A identificação das variáveis foi corretamente realizada a partir do texto escrito na questão 1 (slides 31-36).
     2. O tipo de cada variável foi corretamente identificado. Ex.: pesoPaciente (Real, slide 33).
     3. A identificação das instruções (ações, primitivas ou não) foi corretamente realizada.
     4. A identificação dos dispositivos de entrada e saída foi corretamente realizada.

1. A partir das informações colocadas no texto da questão 1, destacar o que seriam as estruturas de repetição e de decisão:

Estruturas de decisão usadas na questão 1:

**Se** <amplitudes de excursão do membro estiverem corretas>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<** realizar ajustes **>**

**Se** <paciente estiver bem alinhado enquanto caminha>

**Então**

**<**seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**suspender paciente e ajustar>

**Se** <o colete estiver bem colocado>

**Então**

<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**<**retirar o colete e colocar novamente **>**

Estrutura de repetição utilizadas na questão 1:

**Enquanto <**a seção de fisioterapia durar**> faça**

**<**esteira permanecerá na velocidade X**>**

**Fim\_ enquanto**

**Enquanto** <seção de fisioterapia durar>**faça**

**<**permanecer com suporte de peso à x%>

**Fim\_enquanto**

* 1. Obs 1: Lembrando que estruturas de decisão costumam usar as palavras: se e caso.
  2. Obs 2: Lembrando que estruturas de repetição costumam usar as palavras: enquanto, para, repita.
  3. Obs 3: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
     1. A identificação das estruturas de decisão foi corretamente realizada;
     2. A identificação das estruturas de repetição foi corretamente realizada.

1. Converter as informações compiladas nas questões 1, 2 e 3 em um **diagrama de blocos** conforme apresentado no slide 28.
   1. Obs: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
      1. Os símbolos do slide 28 foram corretamente utilizados. Use o símbolo associado a operação de atribuição para todas as operações de processamento;
      2. O texto foi corretamente traduzido em diagrama, levando em consideração:
         1. As variáveis;
         2. Entrada e saída de Dados;
         3. Decisão;
         4. Repetição;
         5. Operações;
2. Converter as informações compiladas nas questões 1, 2 e 3 em um **pseudocódigo** conforme apresentado no slide 30

**Algoritmo** utilização\_lokomat

**Var** CumprimentoMI, DiametroMI, Tamanhocolete: **real**

**Início**

<Ligar\_Lokomat>

<Colocar valores no lokomat>

<Levar paciente ao lokomat>

<Abrir o Lokomat>

<Paciente subir no lokomat>

<Descer o suporte parcial de peso>

<Prender o ao suporte parcial de peso>

<Suspender o paciente da cadeira>

<Tirar cadeira de rodas do equipamento>

<Fechar o Lokomat>

<Adequar lokomat ao paciente>

<Testar excursão de cada membro>

**Se <**amplitudes de excursão dos membro estiverem corretas> **então**

**Escreva** ”seguir para o próximo passo”

**Se não**

**Escreva ”**realizar ajustes**”**

**Fim\_se**

<testar os movimentos da marcha ainda com o paciente em suspensão>

<Ligar a esteira>

<Descer o suporte de peso>

**Se** <paciente estiver bem alinhado enquanto caminha> **então**

**Escreva** “seguir para o próximo passo”

**Se não**

**Escreva“**suspender paciente e ajustar”

**Fim\_se**

<Iniciar treino de marcha>

**Enquanto <**a seção de fisioterapia durar**> faça**

**<**esteira permanecerá na velocidade X**>**

**Fim\_enquanto**

<Finalizar terapia>

<Fim>

**Algoritmo** Utilização\_0G

**Var** Peso, Tamanho\_colete: **real**

**Início**

<Transferir paciente da cadeira para superfície de apoio>

<escolher um colete no tamanho mais adequado>

<Vestir o colete no paciente>

**Se** <o colete estiver bem colocado> **então**

**Escreva**<seguir para o próximo passo>

**Se não**

**Escreva<**retirar o colete e colocar novamente **>**

<Ligar o computador>

<Entrar no programa do 0G>

<Passar os dados de identificação e antropométricos do paciente para o 0G>

<Descer o suporte de peso>

<Prender o suporte de peso ao colete>

<Colocar os parâmetros de treinamento no programa>

<Iniciar treinamento>

<Suspender paciente>

**Enquanto** <seção de fisioterapia durar>**faça**

**<**permanecer com suporte de peso à x%>

**Fim\_enquanto**

<Finalizar terapia>

<Fim>

* 1. Obs: Essa questão será avaliada da seguinte forma:
     1. Os identificadores destacados no slide 30 foram corretamente utilizados. Palavras reservadas:
        1. Algoritmo;
        2. Var;
        3. Tipo da variável: Real, Inteiro, Literal, Lógico (boleano);
        4. Inicio;
        5. Leia;
        6. Se;
        7. Então;
        8. Escreva;
        9. Senão;
        10. Fim\_se;
        11. Fim;
        12. Adicionar a essas as palavras criadas para as ações e variáveis da questão 2.
     2. O texto foi corretamente traduzido em pseudocódigo, levando em consideração:
        1. As variáveis;
        2. Entrada e saída de Dados;
        3. Decisão;
        4. Repetição;
        5. Operações;

**Referências**

Yuying Chen, Yin He e Michael J DeVivo. “Changing demographics andinjury profile of new traumatic spinal cord injuries in the United States, 1972–2014”. Em:Archives of physical medicine and rehabilitation97.10 (2016),pp. 1610–1619.

Aaron Luke Silverstein et al. “Reversing Breathing Paralysis through Optimization of Intermittent Hypoxia Treatment after Cervical Spinal CordInjury”. Em:The FASEB Journal33.1supplement (2019), pp. 731–11.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência.2010.

Câmara dos Deputados BRASIL. “Lei no13.146, de 6 de julho de 2015.Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)”. Em: Diário Oficial da União(2015).

Kathleen A Martin Ginis et al. “Evidence-based scientific exercise guidelinesfor adults with spinal cord injury: an update and a new guideline”. Em:Spinal cord56.4 (2018), pp. 308–321.[6] Olaf Verschuren et al. “Exercise and physical activity recommendations forpeople with cerebral palsy”. Em:Developmental Medicine & Child Neurology58.8 (2016), pp. 798–808.11

Ki Yeun Nam et al. “Robot-assisted gait training (Lokomat) improves wal-king function and activity in people with spinal cord injury: a systematicreview”. Em:Journal of neuroengineering and rehabilitation14.1 (2017),p. 24.

Joseph Hidler et al. “ZeroG: overground gait and balance training system.”Em:Journal of Rehabilitation Research & Development48.4 (2011).[9] Charles Fattal et al. “Training with FES-assisted cycling in a subject withspinal cord injury: Psychological, physical and physiological considerations”.Em:The journal of spinal cord medicine(2018), pp. 1–12.