

O digital como novo modelo pedagógico no ensino médico: otimização do Body InteractTM em Ortopedia

Francisco Manuel Matos Silva

M

2024



O digital como novo modelo pedagógico no ensino médico: otimização do Body Interact™ em Ortopedia

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto

Francisco Manuel Matos Silva

Estudante do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto

Centro Hospitalar Universitário de Santo António / Unidade Local de Saúde de Santo António

Nº Estudante: 201807691

Correio Eletrónico: up201807691@up.pt / franciscommsilva99@gmail.com

Serviço de Acolhimento: Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar Universitário de Santo António / Unidade Local Saúde de Santo António

Vânia Cristina Castro de Oliveira

Orientadora da Dissertação

Correio Eletrónico: vaniacoliveira@gmail.com

Grau Académico: Doutor

Título Profissional: Assistente Hospitalar Graduada do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar Universitário de Santo António / Unidade Local Saúde de Santo António

Professora Auxiliar Convidada do Mestrado Integrado em Medicina do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto

Maio de 2024

O digital como novo modelo pedagógico no ensino médico: otimização do Body Interact™ em Ortopedia

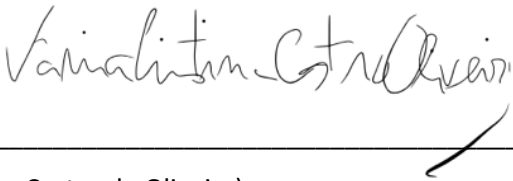
Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Medicina, submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto

Declaração de Integridade Científica

Estudante:

(Francisco Manuel Matos Silva)

Orientadora:



(Vânia Cristina Castro de Oliveira)

Maio de 2024

Agradecimentos e Dedicatória

À *Professora Doutora Vânia Oliveira*, a minha orientadora, por me ter sugerido fazer este belo trabalho, numa área que tanto gosto, o ensino médico, por me ter guiado durante esta caminhada, por toda a dedicação, amabilidade e disponibilidade, contínuas ao longo de todo o processo, por todos os conselhos e ensinamentos partilhados, pelas reuniões atarefadas em que tratávamos de mil e um assuntos em simultâneo. Obrigado por me ter acolhido e por ter aceite embarcar nesta jornada comigo.

Aos meus *pais*, que sempre foram e sempre serão uma referência para mim, por serem incansáveis na minha educação, por trabalharem incansavelmente para que me tornasse na pessoa que sou hoje, pelo apoio imensurável em todos os momentos (bons e menos bons), por me terem ensinado a ser “guerreiro” e a lutar pelos meus objetivos, ultrapassando todos os obstáculos que ocultavam a visualização da meta, por acreditarem em mim até ao fim (“nunca nada será demasiado grande para ti”) sempre incentivando que nunca desistisse dos meus sonhos. A maioria do meu sucesso pessoal, desportivo e académico deve-se muito aos dois, serei sempre muito grato!

Ao meu *irmão e melhor amigo*, por estar presente em todos os momentos da minha vida desde que me lembro, por ser o melhor do mundo em todos os sentidos, por nunca duvidar de mim e das minhas capacidades, por ser uma força da natureza e um motivo de imenso orgulho e por me inspirar a ser melhor pessoa, sempre. Que esta cumplicidade se mantenha para a vida toda.

Ao *Leo*, por desde há 3 anos ser um grande impulsionador do meu sucesso nesta vida de estudante, pelo apoio incondicional em todos os altos e baixos deste curso (e da vida em geral), por toda paciência (e sei que não foi pouca) para me aturar e, sobretudo, ouvir nos meus momentos mais ansiosos. Obrigado por simplesmente seres tu, dessa forma tão especial! *“to the infinity and beyond!”*

A todos os *amigos* que fiz durante esta longa aventura, que de uma forma ou de outra marcaram a sua presença na minha vida, levarei para sempre as bonitas memórias que criamos e que guardarei para sempre, por toda a entajada nos momentos de tensão e pela contribuição na minha evolução enquanto pessoa. Este capítulo que agora se fecha é muito mais especial graças a todos vocês.

Ao *Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar* por me ensinar que “o Médico que apenas sabe de Medicina, nem de Medicina sabe” e por ter sido um campo fértil para o meu crescimento enquanto indivíduo e uma incubadora de conhecimentos e ensinamentos que certamente levarei para a vida.

A todos os *professores e médicos* que marcaram o meu percurso académicos durante estes 6 anos, por me ensinarem muito mais do que mecanismos fisiopatológicos e tratamentos de patologias, por me fazerem perceber que neste meio o importante são as pessoas e por me inculcarem o amor pela Medicina. Tenho a certeza que tudo isto contribuirá significativamente para a construção e modulação do (futuro) médico que quero ser.

Ao *pequeno Francisco de há 6 anos atrás* só tenho a dizer que conseguiste, alcançaste o sonho por que tanto lutaste, sobreviveste a esta etapa e agora vais ser médico! Agora o céu será o limite... continua a sonhar e não te esqueças desta frase que tanto significado tem...

“Good things come to those who wait”

Isak Danielson

Resumo

Os constantes avanços tecnológicos na área da Saúde têm um impacto muito significativo na complexa teia, que se estabelece por detrás da prestação de cuidados assistenciais à população. Atualmente, o uso do “digital” já é uma realidade, sendo expectáveis grandes avanços na Saúde Digital num futuro próximo, estando o foco principal em melhor servir as pessoas que necessitam de cuidados de saúde.

A Medicina é uma ciência que está em evolução contínua, logo é de extrema importância que a formação dos novos profissionais acompanhe esse progresso. Atualmente, o *Simulation Base Learning* e a *Human Patient Simulation* são consideradas as melhores estratégias pedagógicas de preparação dos estudantes de Medicina para a prática clínica, através do uso de casos clínicos interativos ou simulações, que mimetizam o que é a prática médica, permitindo que os utilizadores desenvolvam competências técnicas e não-técnicas em ambientes seguros para a aprendizagem. A literatura comprova que esta modalidade de ensino, para além de apresentar inúmeras vantagens é também muito bem recebida pelos estudantes e docentes, sendo uma alternativa a métodos pedagógicos mais tradicionais.

O principal objetivo deste trabalho passa pela elaboração de 2 casos clínicos relativos a patologias frequentes da área de Ortopedia e Traumatologia (gonartrose e fratura exposta dos ossos da perna), tendo por base uma análise retrospectiva de doentes admitidos no CHUdSA/ULSSA. Posteriormente, serão convertidos em *virtual standarized patients* e aplicadas como estratégia formativa, enriquecendo o ensino médico através de uma ferramenta digital. O objetivo secundário passa pela realização de um questionário dirigido aos estudantes de Medicina do ICBAS-UP com o intuito de aferir qual o seu grau de satisfação face à utilização da simulação virtual, enquanto ferramenta pedagógica inovadora, bem como avaliar qual o impacto na sua formação e quais as vantagens que identificam após experienciarem esta metodologia.

Os resultados obtidos demonstram que os alunos de Medicina do ICBAS-UP consideram que o *simulation base learning* e *human patient simulation* são ótimas estratégias pedagógicas, já que se sentem num espaço seguro para treinarem sem haver prejuízo para os doentes, permitindo-lhes, posteriormente, terem uma maior confiança na prática clínica propriamente dita. No entanto, expressam que, de momento, trata-se de uma metodologia subaproveitada pelos docentes do MIM.

Assim, espera-se que a utilização da plataforma Body Interact™ aumente por parte dos docentes e alunos do ICBAS-UP, permitindo uma exploração máxima do seu potencial enquanto estratégia pedagógica inovadora, havendo ainda, no entanto, uma grande margem para melhorias. De facto, o futuro da simulação e do digital é bastante promissor, e graças ao constante avanço tecnológico em Saúde, a otimização pedagógica do ensino médico poderá continuar a evoluir.

Palavras-Chave

Ensino Médico, Simulation Based Learning, Ortopedia, Traumatologia, Human Patient Simulation, Simulação, Digital, Body Interact™, Fratura Exposta, Gonartrose

Abstract

The constant technological advancements in the field of Health have a very significant impact on the complex web that underlies the provision of care to the population. Currently, the use of "digital" is already a reality, and significant advancements in Digital Health are expected in the future, with the primary focus directed at the individuals.

Medicine is a science that is in continuous evolution, therefore, it is extremely important that the training of new professionals keeps pace with this progress. Currently, Simulation Based Learning and Human Patient Simulation are considered the best pedagogical strategies for preparing medical students for clinical practice. This is done through the use of interactive clinical cases or simulations that mimic medical practice, allowing users to develop technical and non-technical skills in safe learning environments. The literature shows that this teaching modality, in addition to presenting numerous advantages, is also very well received by students and teachers, being an alternative to more traditional pedagogical methods.

The main objective of this work is the development of 2 clinical cases related to common pathologies in the field of Orthopedics and Traumatology (knee osteoarthritis and open fracture of the lower limb), based on a retrospective analysis of patients admitted to CHUdSA/ULSSA. Subsequently, they will be converted into virtual standardized patients and applied as a training strategy, enriching medical education through a digital tool. The secondary objective is to conduct a survey directed at ICBAS-UP medical students to assess their satisfaction with the use of simulation as an innovative pedagogical tool, as well as to evaluate its impact on their training and the advantages they identify after experiencing this methodology.

The results obtained show that ICBAS-UP medical students consider simulation based learning and human patient simulation to be excellent pedagogical strategies, as they feel they are in a safe space to train without risk to patients, allowing them to have greater confidence in actual clinical practice. However, they express that, at the moment, it is an underutilized methodology by teachers.

Thus, it is expected that the use of the Body Interact™ platform will increase among ICBAS-UP professors and students, allowing the maximum exploration of its potential as an innovative pedagogical strategy. There is still, however, a great margin for improvement. In fact, the future of simulation and digital is very promising, and thanks to constant technological advancements in Health, the pedagogical optimization of medical education can continue to evolve.

Keywords

Medical Education, Simulation Based Learning, Orthopedics, Traumatology, Human Patient Simulation, Simulation, Digital, Body Interact™, Open Fracture, Knee Osteoarthritis

Lista de Abreviaturas

BC - Bloco Cirúrgico

BM - Bloco Médico

bpm - Batimentos por Minuto

CBL - Case Base Learning

CE - Consulta Externa

CHUdSA - Centro Hospitalar Universitário de Santo António

cpm - Ciclos por Minuto

EA - Estudo Analítico

ECG - Eletrocardiograma

EO - Exame Objetivo

FAST - Focused Assessment with Sonography for Trauma

FC - Frequência Cardíaca

FR - Frequência Respiratória

HPS - Human Patient Simulation

ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

IMC - Índice de Massa Corporal

INEM - Instituto Nacional de Emergência Médica

MCDTs - Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

MIM - Mestrado Integrado em Medicina

MIIs - Membros Inferiores

PA - Pressão Arterial

PO - Per Os

SatO2 - Saturação Periférica de Oxigénio

SBL - Simulation Base Learning

SU - Serviço de Urgência

TC - Tomografia Computorizada

UC/UCs - Unidade Curricular/Unidades Curriculares

ULSSA - Unidade Local de Saúde de Santo António

UP - Universidade do Porto

Índice

Agradecimentos e Dedicatória	I
Resumo	III
Abstract	IV
Lista de abreviaturas	V
Índice	VI
Introdução	1
Objetivos	4
Metodologia	5
Casos clínicos e desenvolvimento das simulações	5
Auscultação da opinião dos estudantes de medicina do ICBAS-UP	6
Casos Clínicos e Simulações	8
Caso Clínico 1 - Gonartrose	8
Caso Clínico 2 - Fratura Exposta	14
Auscultação da Opinião dos Estudantes de Medicina do ICBAS-UP	19
Resultados do questionário dirigido aos estudantes do medicina do ICBAS-UP	20
Discussão	24
Conclusão	29
Anexos	31
Referências Bibliográficas	49

Introdução

Os contínuos avanços tecnológicos na área da Saúde têm um impacto muito significativo na complexa teia, que se estabelece por detrás da prestação de cuidados assistenciais à população, desde os novos e sofisticados meios complementares de diagnóstico (MCDTs) às inovadoras estratégias terapêuticas (farmacológicas e/ou cirúrgicas).^{1,2,3} Estes desenvolvimentos têm também influenciado muito positivamente o prognóstico, a sobrevida e a qualidade de vida dos doentes.^{1,2,3} Atualmente, o uso do “*digital*” já é uma realidade e são expectáveis, no futuro, grandes avanços na Saúde Digital com o objetivo de promover a saúde e a literacia da população, solucionar problemas relacionados com a grande sobrecarga física, psicoemocional, social e económica associada à doença, promover a continuação de cuidados, a monitorização de patologias crónicas e prevenção de descompensações ou agudizações, secundárias a intercorrências.^{1,2,3} Tudo isto, com o foco principal nas comunidades e nos seus indivíduos, contribuindo assim de forma significativa para que se encontrem soluções apropriadas para problemas basilares da sociedade.^{2,4} Embora estes avanços ofereçam inúmeras vantagens, como as mencionadas anteriormente, são também inerentes desafios que devem ser ultrapassados, minimizando-se as contrapartidas existentes pelo uso destas novas tecnologias, promovendo-se uma utilização ética e responsável dos dados dos pacientes, mantendo a sua privacidade e segurança, colmatando-se as desigualdades territoriais no acesso às novas tecnologias e garantindo-se que estes avanços não substituem a componente humana da medicina na prestação de serviços de saúde.^{1,2,}

Na era da globalização, as diferentes áreas do saber, como, por exemplo, as Ciências Exatas, a Arquitetura, as Engenharias, a Economia e a Sociologia, terão de promover um “trabalho em equipa” com a meta comum de promover a saúde e a qualidade de vida das pessoas.

A Medicina é, por si só, uma ciência em constante evolução e desenvolvimento, sendo, por isso, de extrema importância que o ensino médico e a formação dos novos profissionais acompanhe essa evolução e atualização.^{5,6,7,8,9,10} Na Universidade do Porto, o Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS-UP) esteve sempre na vanguarda da educação médica em Portugal, não fosse o lema da faculdade, “o Médico que apenas sabe Medicina, nem Medicina sabe” defendido pelo seu patrono, o grande médico e pensador Abel Salazar, que fomenta, em todos os que saem desta grande escola, uma visão holística e global do que é a Saúde. No ICBAS-UP, os 3 primeiros anos do Mestrado Integrado em Medicina (MIM) dedicam-se ao ensino das Ciências Básicas da Saúde, no entanto, no 3º ano as unidades curriculares (UCs) de Semiologia e Fisiopatologia I e II permitem aos estudantes um vislumbre do que é o ensino clínico, visto que já existe algum contacto com os doentes do Centro Hospitalar

Universitário de Santo António/Unidade Local de Saúde de Santo António (CHUdSA/ULSSA), começando a florescer, nos jovens alunos, o raciocínio clínico pela aplicação prática de conhecimentos que foram recolhendo nos anos iniciais do curso. O raciocínio clínico é, por isso, uma arte que será aprimorada ao longo dos últimos 3 anos de curso, dedicados ao ensino clínico em contexto hospitalar.^{6,8,10,11}

Com o intuito de possibilitar uma aprendizagem mais orientada para a prática clínica, muitos docentes do MIM aplicam o *Case Base Learning* (CBL) e o *Problem Base Learning* (PBL) como ferramentas pedagógicas nas suas aulas, através da discussão de vinhetas clínicas, com o principal objetivo de promover a integração dos conceitos teóricos, aplicados num contexto específico, explanado no caso em discussão, que no entanto é uma aprendizagem estática, já que não existe *feedback* ou respostas em tempo real, que outros métodos permitem.^{5,12}

Felizmente, existem atualmente novos modelos pedagógicos que permitem uma melhor preparação dos estudantes de Medicina para a prática clínica, nomeadamente, o *Simulation Base Learning* (SBL) e a *Human Patient Simulation* (HPS), cujas características possibilitam uma melhor articulação dos conhecimentos teóricos adquiridos aplicados a uma situação prática concreta, através da definição de objetivos pedagógicos gerais (conceitos globais) e objetivos pedagógicos específicos (componentes específicas).^{6,7,12,13} Estes objetivos são alcançados pelo uso de casos clínicos interativos, simulações, que refletem, de forma mais aproximada, o que é a prática médica.^{6,7,11,12} Estas estratégias permitem conceptualizar situações realistas do dia-a-dia de um médico, mas em espaços seguros para os estudantes, permitindo-lhes melhorar os seu raciocínio clínico, treinar gestos técnicos e tomar decisões clínicas em ambientes controlados sem dano para o doente “real”, permitindo uma aprendizagem com base no “erro”, sem prejuízos para ninguém.^{5,6,7,11,12,13} Durante o desenrolar da simulação, os estudantes podem adquirir capacidades não técnicas (*soft skills*) como comunicação interpessoal, trabalho em equipa e gestão de tarefas, tomada de decisão e gestão de tempo e emoções.^{5,6,7,11,13} No final da atividade, existe um momento de *debriefing* dedicado à discussão das abordagens utilizadas e à correção de erros por parte dos formadores.^{5,7,11,13} Estas ferramentas permitem ainda uma alta replicabilidade, pelo facto de serem muito acessíveis, possibilitando um treino repetido e uma utilização em múltiplas ocasiões.^{7,11,13} A literatura comprova que a simulação é uma modalidade de treino bem recebida pelos estudantes e pelos educadores, com inúmeras vantagens para a formação e com as evidências a suportarem a sua superioridade face a métodos de ensino mais tradicionais, como PBL e o CBL.^{6,12,13} Para além disso, a simulação permite uma prática controlada aquando da aquisição e treino de gestos técnicos, com elevada eficácia na consolidação de competências e automatização de gestos, comprovada pela literatura, sendo, por isso, utilizada no internato de Cirurgia Geral (simuladores de laparoscopia) ou de Ortopedia (simuladores de artroscopia), por exemplo.^{14,15,16}

Assim, a Ortopedia e a Traumatologia são uma área onde o SBL e a HPS podem ser aplicados em contexto de aula, levando os estudantes a desenvolverem competências no que diz respeito à abordagem do doente, ao diagnóstico e à decisão terapêutica em patologias do foro músculo-esquelético, às quais esta especialidade se dedica, tendo por base casos clínicos interativos ou simulações virtuais de casos concretos, através do uso da plataforma Body Interact™, à qual os alunos do ICBAS-UP podem ter acesso, já que existem diversas mesas digitais em diferentes locais do CHUdSA/ULSSA, no entanto é necessário criar simulações específicas para esta especialidade.

Objetivos

Este trabalho de conclusão do Mestrado Integrado de Medicina tem como principal objetivo a elaboração de 2 casos clínicos relativos a patologias frequentes da área de Ortopedia e Traumatologia:

1. Artrose primária/degenerativa do joelho (gonartrose)
2. Fratura exposta do membro inferior (ossos da perna)

Estes casos serão, posteriormente, adaptados pela equipa científica e informática da Body Interact™, de modo a convertê-los em *virtual standardized patients*⁶, com a sua integração na plataforma Body Interact™, possibilitando aos estudantes o treino de competências clínicas nesta área da Medicina num ambiente controlado (virtual), nomeadamente a Consulta Externa (CE) no caso 1 e o Serviço de Urgência (SU) no caso 2.

Assim que as simulações virtuais forem disponibilizadas na plataforma Body Interact™, o acesso aos casos clínicos será imediato, visto que ficarão disponíveis nas mesas digitais distribuídas pelo CHUdSA/ULSSA, com a possibilidade de serem aplicados como estratégia pedagógica de SBL/HPS no ensino da Ortopedia e Traumatologia, em contexto de aula teórico-prática, por parte dos docentes da UC de Ortopedia do Bloco Cirúrgico (BC) do 5º ano do MIM, enriquecendo assim o ensino da referida especialidade através de uma ferramenta digital que otimiza o ensino e o treino de certas competências técnicas e não-técnicas por parte dos estudantes do MIM do ICBAS-UP.

Adicionalmente, como objetivo secundário, será realizado um questionário dirigido aos estudantes do MIM do ICBAS-UP, sobretudo aos alunos que tenham frequentado o 5º ano do MIM e tenham utilizado a plataforma Body Interact™ em contexto de sala de aula com a Prof. Dra. Vânia Oliveira e o Dr. Adélio Vilaça na UC de Ortopedia do BC do referido ano. No entanto, podem também participar neste questionário qualquer outro estudante do MIM que tenha utilizado esta plataforma em contexto curricular ou extracurricular. O principal intuito da realização deste estudo é o de analisar as vantagens identificadas pelos estudantes, decorrentes do uso da simulação/casos clínicos interativos como ferramenta de inovação pedagógica na educação médica.

Metodologia

Casos Clínicos e Desenvolvimento das Simulações

Os casos clínicos serão desenvolvidos tendo por base uma análise retrospectiva de doentes admitidos no CHUdSA/ULSSA que se enquadrem nos temas pretendidos e seleção de casos-tipo. A informação necessária à redação dos casos será recolhida tendo por base da anamnese do doente, os dados referentes ao exame objetivo (EO), MCDTs realizados e informações constantes no processo clínico eletrónico dos doentes.

Assim, a simulação tem como principais metas desenvolver a capacidade dos alunos recolherem informações pertinentes durante a entrevista clínica, orientar o EO, promover uma prescrição racional de MCDTs dirigidos às principais hipóteses de diagnóstico equacionadas. Em relação ao plano terapêutico perspetiva-se que os estudantes tenham a capacidade de abordar conservadoramente o caso da gonartrose, bem como referenciar o doente, conforme a sua evolução e resposta ao tratamento conservador, para tratamento cirúrgico adequado.^{17,18,19,20} Por outro lado, no caso da fratura exposta, é imperativo que os futuros médicos saibam gerir um doente em contexto de SU numa situação de trauma com hemorragia ativa, nomeadamente, com uma correta abordagem ABCDE e adotando medidas que previnam o choque hemorrágico, demonstrando, posteriormente, competências diagnósticas direcionadas ao problema, e, de seguida, orientar o doente para tratamento cirúrgico, diferenciado e apropriado, neste caso urgente.^{21,22,23}

No final da simulação, e com o propósito de enriquecer os casos em questão, serão apresentadas aos alunos quais os tratamentos cirúrgicos realizados, bem como a evolução clínica dos doentes. No caso da fratura exposta, serão ainda disponibilizadas as diversas complicações deste tipo de ferimentos, com o intuito de sensibilizar os estudantes para esta temática tão importante e frequente.^{22,24} Estas informações serão disponibilizadas aos participantes, após conclusão da simulação, em formato de documento escrito (*PDF*), com o propósito de mimetizar o raciocínio completo acerca dos casos (desde a admissão hospitalar até à alta e posterior reabilitação e seguimento clínico), fornecendo aos alunos um completamento à sua formação nestas temáticas e abrindo a discussão estruturada e orientada (*debriefing*) pelo professor, com vista à aquisição de conhecimentos específicos.

A informação analisada e recolhida no âmbito deste projeto foi sujeita a uma avaliação, por parte do responsável pelo Acesso à Informação Clínica e pela Comissão de Ética do CHUdSA/ULSSA, tendo obtido um parecer favorável por estas entidades. Em todas as fases deste trabalho foram mantidas todas as condições de anonimato e os doentes consentiram a sua inclusão através de um consentimento informado.

Pela necessidade de se otimizar o aspeto visual da simulação criada pelos informáticos da Body Interact™ e pelo facto de estarmos perante uma ferramenta que requer rigor técnico-científica, foi necessário que o estudante responsável por este trabalho presenciasse e acompanhasse situações concretas do dia-a-dia, com doentes reais em momentos de Consulta Externa, Serviço de Urgência e Bloco Operatório. Durante todo este processo desenvolveram-se ainda competências de trabalho em equipa entre a equipa responsável por este projeto e a equipa científica e informática da empresa.

Auscultação da Opinião dos Estudantes de Medicina do ICBAS-UP

Procedeu-se à criação de um questionário, utilizando a ferramenta *Google Forms*, com o intuito de serem recolhidas as opiniões dos estudantes de Medicina do ICBAS-UP face à temática em estudo. Inicialmente, o formulário inclui a recolha de alguns dados sociodemográficos dos participantes e, posteriormente, foram elaboradas questões relacionadas com o grau de satisfação dos alunos face ao uso da plataforma Body Interact™. Por fim, foram colocadas questões relativas às vantagens/benefícios e desvantagens que os estudantes identificam após experienciarem a simulação virtual e/ou casos clínicos interativos como ferramenta de inovação pedagógica no ensino médico. Foram também recolhidas opiniões sobre o impacto desta ferramenta na sua formação enquanto futuros médicos.

Para participação neste estudo encontravam-se elegíveis os seguintes estudantes: qualquer estudante inscrito no 5º e 6º ano do MIM, no ano letivo 2023/2024, e que tenha utilizado a plataforma Body Interact™ em contexto de aulas teórico-práticas lecionadas pela Prof. Dra. Vânia Oliveira e pelo Dr. Adélio Vilaça na UC de Ortopedia do BC do 5º ano do MIM, durante os anos letivos de 2022/2023 e 2023/2024. Com o intuito de se obter uma amostra superior, consideram-se ainda elegíveis qualquer outro estudante inscrito no MIM do ICBAS, independentemente do ano curricular que estejam a frequentar, que tenha utilizado a plataforma Body Interact™ quer em contexto curricular (aulas teórico-práticas ou práticas de outras UCs) ou extracurricular (workshops dinamizados pela associação de estudantes, congresso médico em que tenham participado, entre outros).

A participação neste estudo não implicou quaisquer riscos previsíveis para os participantes e a equipa responsável acredita que os resultados obtidos contribuirão para o enriquecimento deste trabalho pela oportunidade de desenvolver uma reflexão pertinente sobre esta temática. Outro ponto positivo desta investigação passou por haver uma maior divulgação desta plataforma, disponibilizada pela Instituição, que acreditamos ser uma mais-valia no currículo académico da faculdade, sendo de extrema importância promover a sua implementação de forma mais regular na educação dos estudantes por parte dos docentes do MIM do ICBAS-UP.

A participação neste estudo foi completamente voluntária, podendo ter sido interrompida a qualquer momento até à submissão do questionário, sem nenhuma consequência para o participante. Os dados recolhidos foram tratados pelos responsáveis deste trabalho, mantendo o anonimato dos participantes em todas as fases do mesmo, com a certificação de que os resultados obtidos serão apenas utilizados para fins de investigação e reflexão. Por fim, foram ainda fornecidos vários contactos a todos os participantes para que em caso de dúvida, necessidade de obter mais informações sobre este trabalho ou interesse em conhecer os resultados deste estudo pudessem contactar a equipa responsável pelo estudo.

Casos Clínicos e Simulações

Seguem abaixo as descrições dos casos clínicos elaborados, tendo por base as informações recolhidas através da entrevista clínica, achados do exame objetivo, relatórios dos MCDTs realizados e elementos pertinentes extraídos do processo clínico eletrónico dos doentes. Foram ainda estabelecidas prioridades na orientação das questões durante a entrevista, dos gestos a realizar durante o EO e nos passos a cumprir durante orientação clínica - prioritário, 2ª prioridade e não prioritário.

Os casos foram posteriormente transformados em *scripts* (anexos 1 e 2) pela equipa responsável por este trabalho, e que serviram depois de orientação para a criação e desenvolvimento dos *virtual standardized patients* pela equipa científica e informática da Body Interact™.

Caso Clínico I - Gonartrose

Objetivos Pedagógicos Gerais: abordagem à dor mecânica ou mista do joelho e identificação de limitações funcionais decorrentes da dor articular, gestão de patologia osteoarticular degenerativa com impacto na qualidade de vida, elaboração de plano de investigação e tratamento

Objetivos Pedagógicos Específicos: caracterização elaborada dos sinais e sintomas do doente; gestão apropriada da dor; estabelecimento de estratégias diagnósticas e de tratamento desde o tratamento conservador ao cirúrgico

Ambiente da Simulação: Consulta Externa - esta simulação inclui 2 visitas médicas com um intervalo temporal de 1 ano (12 meses/365 dias)

Contexto e Resumo: Homem de 61 anos vai a uma consulta com o seu médico assistente por gonalgia, de predomínio à direita.

Informações do Doente

Sebastian White de 61 anos, contabilista numa empresa. Caucasiano. Casado. Não fumador. Com antecedentes de pré-diabetes, hipertensão arterial e dislipidemia. Vígil, orientado no tempo, espaço e pessoa. Cognitivamente íntegro e autónomo nas atividades de vida diária. Sem alergias conhecidas.

Parâmetros Antropométricos:

- Peso: 88 kg
- Altura: 1,75 m
- IMC: 28,70 kg/m² (excesso de peso)

Sinais Vitais:

- PA: 127/93 mmHg
- FC: 80 bpm
- FR: 18 cpm
- SatO₂ (ar ambiente): 98%
- Temperatura: 36°C

Medicação Habitual:

- Metformina: 500 mg, 2x/dia, PO
- Carvedilol: 6,25 mg, 1x/dia, PO
- Atorvastatina: 20 mg, 1x/dia, PO

Parâmetros Analíticos:

- Glicemia Capilar: Jejum 100 mg/dL e Pós-prandial 120 mg/dL
- Hemoglobina: 14,4 g/dL
- Ionograma: sódio 142 mEq/L e potássio 4,97 mEq/L
- Função Renal: creatinina sérica 0,97 mg/dL

Visita 1**Entrevista Clínica**

- Qual a razão para ter marcado esta consulta? *Dor nos joelhos, sobretudo à direita.*
- Quando começou a dor? *Iniciou há cerca de 6 anos, mas tem piorado.*
- Qual a localização da dor? *Por todo o joelho, mas mais na parte de dentro.*
- Esta dor interfere com o seu dia-a-dia? *Dificulta a realização das minhas atividades diárias, interferindo também com a minha atividade profissional. Agora fico em casa durante as crises mais intensas, que se têm tornado cada vez mais frequentes.*
- Estes sintomas afetam as suas atividades diárias e a sua qualidade de vida? *Nas crises, não consigo realizar a maioria das minhas atividades porque a dor incomoda bastante.*
- Entre as crises, existem intervalos de alívio da dor que lhe permitam realizar as suas atividades? *Sim, embora mesmo assim sinta um desconforto no joelho direito, principalmente na região de dentro do joelho, sobretudo ao final do dia, que se tem tornado mais frequente.*
- A dor é mais intensa ao caminhar ou ao subir e descer escadas? *Sim, é pior ao descer degraus.*
- Sente calor, rubor ou inchaço? O joelho fica com alguma tumefação? *Sim, o joelho fica inchado.*
- Detetou alguma deformidade ou massa no joelho? *Não.*

- Sente que manca/coxeia/claúdica ao caminhar? *Ocasionalmente, especialmente em superfícies irregulares.*
- Quão ativo é? Realiza atividade física? *Às vezes faço caminhadas com a minha esposa e com os meus netos.*
- Teve algum traumatismo direto no joelho? Alguma queda? *Não.*
- Consegue recordar-se se teve entorse do joelho, sobretudo quando a dor se intensificou? *Não.*
- Sofre de gota? *Não.*
- Sente alguma dor na anca? Tem irradiação para o joelho? *Não, a dor é apenas no joelho.*
- Sente dor lombar que irradia para o membro inferior? *Já senti, mas muito raramente.*
- Sente algum formigamento, dormência ou alteração da sensibilidade nas pernas, pés ou dedos? *Não.*
- Sente alguma mudança de temperatura nas extremidades? *Não.*
- Tem antecedentes cirúrgicos? *Não, nunca realizei nenhuma cirurgia.*
- Já teve alguma infeção que tenha exigido hospitalização? *Não.*

Exame Objetivo

- Marcha: normal
- Avaliação do joelho esquerdo: normal
- Avaliação do joelho direito: dor em valgo forçado e na palpação medial, sem sinais inflamatórios à exceção de discreto derrame, sem massas palpáveis ou compromisso neurovascular
- Movimentação ativa e passiva dos joelhos: normal, completa (120º/0º), simétrica e indolor
- Avaliação dos ligamentos colaterais do joelho (mediais e laterais): sem sinais de instabilidade
- Patellar Grind Test/Sinal de Clarke: negativo
- Manobras meniscais: negativas
- Avaliação dos tendões rotulianos e quadricipitais: sem alterações
- Palpação articulações sacroilíacas e apófises espinhosas: sem dor à palpação
- Avaliação dos pés: destaca-se dorsiflexão do hálux direito
- Reflexos rotulianos e aquilianos: normais
- Reflexos cutâneo-plantares: normais (em flexão)
- Mobilidade das ancas: preservadas, simétricas e indolores
- Sinais de Lasègue e Bragard: negativos
- Sem défices neurovasculares

Estratégias Diagnósticas^{1,2,3}

No final da visita 1 os alunos devem solicitar radiografias dos joelhos (face, perfil e axial da rótula), que evidenciam gonartrose bilateral, predominantemente à direita e sobretudo no compartimento medial (femorotibial interno), classificada como grau III, segundo a Classificação de Kellgren-Lawrence.

Estratégias Terapêuticas^{1,2}

Após o término desta visita, serão dadas ao doente algumas recomendações que devem ser seguidas até à próxima consulta, nomeadamente:

- Sempre que tiver uma crise álgica mais intensa recomenda-se que faça crioterapia, analgesia com paracetamol (1000 mg PO, em SOS) e anti-inflamatório com ibuprofeno (600 mg PO, 2x/dia durante, no máximo, 3-4 dias) para melhoraria dos sintomas. Deve também realizar períodos de repouso com drenagem postural e pode experimentar usar joelheira elástica durante o dia para maior conforto nos dias de crise.
- Seria importante que começasse a praticar atividade física regular e com maior intensidade.
- Seria também essencial que optasse por uma alimentação mais saudável, já que é fundamental perder algum peso.
- Realização de sessões de fisioterapia com o intuito de estimular o reforçar muscular (de todo o core, com atenção ao quadríceps e em especial ao vasto medial bilateral) e propriocepção da marcha em terrenos irregulares.
- Marcação de nova consulta em 1 ano para avaliação da resposta à abordagem conservadora.

Visita 2

Entrevista Clínica

- Como passou este último ano? Como se sente atualmente? *Inicialmente andei melhor com as recomendações que me deu, mas agora sinto-me bastante pior.*
- Qual a evolução face à última consulta? *Agora a dor é mais frequente, comparativamente há 1 ano.*
- A fisioterapia e o exercício físico reduziram a frequência e a intensidade das crises? *No início senti-me melhor, mas cerca de 6 meses depois as crises pioraram progressivamente até agora e sinto que estão um pouco descontroladas.*
- Mudou alguma coisa na sua alimentação? *Sim, reduzi ao consumo de sal e açúcar, tendo conseguido perder cerca de 8 kilos.*
- Quão ativo é agora? Tem realizado atividade física conforme combinamos? *Comecei a fazer pilates 1x/semana e hidroginástica 2x/semana. Também fazia caminhadas 2x/semana com a minha esposa. Depois de alguns meses com esta rotina comecei a senti-me um pouco melhor.*

- Qual o impacto da dor no seu trabalho e no dia-a-dia? *De momento não estou a trabalhar. A dor é muito intensa e tenho algumas limitações para caminhar. Já nem consigo conduzir adequadamente.*
- A dor é mais intensa ao caminhar ou ao subir e descer escadas? *Sim.*
- Qual a localização da dor? *Dói-me em todo o joelho, sobretudo na parte interior e sobretudo no lado direito. Tenho-me apoiado mais sobre o lado esquerdo que, por enquanto, tem-se aguentado.*
- Sente calor ou rubor? O joelho fica com alguma tumefação? *Sim, está sempre inchado à direita e aumenta ainda mais do que antes.*
- Apercebe-se da presença de líquido/derrame com o inchaço do joelho? *Sim, é praticamente constante.*
- Sente dor lombar que irradia para o membro inferior? *Muito raramente.*
- Sente alguma dor na anca? Tem irradiação para o joelho? *Não, a dor é apenas no joelho.*
- Sente alguma mudança da temperatura ou da sensibilidade das extremidades? *Não.*

Exame Objetivo

- Marcha: claudicação
- Avaliação do joelho esquerdo: normal, apenas com desconforto à palpação medial
- Avaliação joelho direito: derrame articular moderado, dor em valgo forçado e na palpação medial, sem outros sinais inflamatórios, massas palpáveis ou compromisso neurovascular
- Movimentação ativa e passiva dos joelhos: normal à esquerda; à direita 110°/-10°
- Avaliação dos ligamentos colaterais do joelho (mediais e laterais): sem sinais de instabilidade
- Patellar Grind Test/Sinal de Clarke: negativo (desconforto à direita)
- Manobras meniscais: negativas
- Avaliação dos tendões rotulianos e quadricipitais: sem alterações
- Palpação articulações sacroilíacas e apófises espinhosas: sem dor à palpação
- Avaliação dos pés: destaca-se dorsiflexão do hálux direito
- Reflexos rotulianos e aquilianos: normais
- Reflexos cutâneo-plantares: normais (em flexão)
- Mobilidade das ancas: preservadas, simétricas e indolores
- Sinais de Lasègue e Bragard: negativos
- Sem défices neurovasculares

Estratégias Diagnósticas^{17,18,20,25}

No final da visita 2 os alunos devem pedir novas radiografias dos joelhos (face, perfil e axial da rótula) e extralongo dos membros inferiores (MIs), que confirmarão a progressão da gonartrose tricompartmental, classificada como grau IV, segundo a Classificação de Kellgren-Lawrence, já com deformidade em varo no joelho direito. Tendo em conta que o doente será proposto para tratamento cirúrgico, os alunos devem também solicitar estudo pré-operatório com realização de estudo analítico (EA) - hemograma, bioquímica geral e estudo da coagulação - e eletrocardiograma (ECG).

Estratégias Terapêuticas^{17,18,19,20,26,27}

No final da 2ª visita os alunos devem referenciar o doente para Ortopedia, que concluirá, após avaliação do doente e revisão do estudo imagiológico, que estamos perante uma gonartrose avançada do joelho (Kellgren-Lawrence Grau IV com deformidade em varo à direita). Visto que houve falência da terapêutica conservadora proposta na 1ª visita, tem indicação para tratamento cirúrgico. A simulação termina com o envio do doente para bloco operatório para efetuar o tratamento cirúrgico.

Questões de Avaliação do Desempenho durante a Simulação

Pergunta 1: Qual o diagnóstico mais provável?

Hipóteses de Resposta: osteoartrite do joelho, artrite séptica, rotura do menisco medial e lesão do ligamento cruzado anterior^{17,18,20,25}

Pergunta 2: Qual o tratamento que recomendariam para este doente?

Hipóteses de Resposta: artroplastia total do joelho (substituição por prótese total), artrodese do joelho, artroplastia unicompartimental (medial) do joelho e osteotomia proximal da tíbia^{18,20,19}

Anexos à Simulação^{17,18,19,20,25,26,27}

Após conclusão da simulação, os alunos terão acesso a um documento informativo complementar que contém informações pertinentes relativas à evolução clínica deste doente, com o conteúdo que se segue: “Este paciente apresentava gonartrose avançada do joelho direito, grau IV segundo classificação de Kellgren-Lawrence, já com deformidade em varo e associada a comprometimento funcional e impacto na sua qualidade de vida. Uma vez que o tratamento conservador falhou, o doente foi proposto para artroplastia total do joelho assistida por *robot* (sem substituição patelar). Não houve complicações perioperatórias.”. O controlo imagiológico pós-operatório da artroplastia total do joelho encontra-se também disponível no referido documento (figura 1 da lista de anexos).

Caso Clínico 2 - Fratura Exposta

Objetivos Pedagógicos Gerais: abordagem ABCDE do trauma e gestão correta de uma fratura exposta

Objetivos Pedagógicos Específicos: colheita sumária da anamnese dirigida ao problema *major*, nomeadamente com descrição do episódio e identificação de comorbilidades, medicação habitual, hospitalizações prévias; realização do algoritmo ABCDE com foco na avaliação dos sinais vitais (C) e avaliação completa dos membros inferiores (E); elaboração de um plano de investigação dirigido ao problema e às possíveis complicações do trauma; iniciar atitudes terapêuticas precoces em SU com analgesia, limpeza e cuidados da ferida, antibioterapia profilática e estabilização hemodinâmica; referenciação para Ortopedia e Cirurgia Vascular com intuito de se realizar rapidamente a intervenção cirúrgica adequada

Ambiente da Simulação: Serviço de Urgência - Sala de Emergência

Contexto e Resumo: Homem de 34 anos é trazido ao SU por ambulância do INEM após queda em altura, de aproximadamente 3 metros, enquanto praticava *parkour* com amigos. Evidência de traumatismo do membro inferior esquerdo com ferida cortocontusa, na face anterior e posterior da perna, e exposição óssea anterior.

Informações do Doente

Andrew Phillips de 34 anos, desempregado. Caucasiano. Solteiro. Fumador e consumo abusivo de drogas no presente. Vígil, orientado no tempo, espaço e pessoa. Cognitivamente íntegro e autónomo nas atividades de vida diária. Sem alergias conhecidas.

Parâmetros Antropométricos:

- Peso: 70 kg
- Altura: 1,80 m
- IMC: 21,60 kg/m² (peso normal)

Medicação Habitual:

- Clorazepato
- Metadona
- Tiagabina

Abordagem ABCDE

Airway (A):

- Observação da via aérea: permeável e sem obstruções, doente mantém diálogos

Breathing (B):

- FR: 20 cpm
- SatO₂ (ar ambiente): 99%
- Exame torácico: palpação sem alterações, campos pulmonares ressonantes à percussão, auscultação pulmonar com murmúrio vesicular presente em todos os campos, sem ruídos adventícios

Circulation (C):

- PA: 144/80 mmHg
- FC: 122 bpm (taquicardia)
- Avaliação do pulso radial: amplo, regular, rítmico e simétrico
- Auscultação cardíaca: S1 e S2 audíveis, normofonéticos e regulares, sem sopros
- Avaliação das extremidades: quentes e sem diferenças de temperatura
- Pulsos periféricos: à esquerda ausência de pulso pedioso, tibial posterior e poplíteo; à direita sem alterações
- Hemoglobina: 12,6 g/dL
- Débito urinário: 0,5 mL/kg/h

Disability (D):

- Glicemia Capilar: 128 mg/dL
- Escala de coma de Glasgow: 15 (E4V5M6)
- Reflexos pupilares: pupilas isocóricas com reflexos direto, consensual e acomodação preservados bilateralmente

Exposure (E):

- Exame membros inferiores: ferida cortocontusa na face anterior da perna esquerda (1/3 proximal), com cerca de 2 cm de comprimento, com exposição óssea; laceração profunda na face posterior da mesma perna com exposição de tecido muscular; perda ativa de sangue pelas lacerações com tempo de preenchimento capilar de 5 segundos na perna esquerda; perna direita sem alterações
- Exame coluna: sem dor à palpação ou outros sinais de alerta
- Exame abdominal: ruídos hidroaéreos presentes e normofonéticos, sem sopros abdominais, timpanismo abdominal em todos os quadrantes, sem dor à palpação superficial ou profunda, sem sinais de irritação peritoneal (defesa ou rigidez), sem massas ou organomegalias palpáveis
- Temperatura: 36°C

Entrevista Clínica

- Conte-me o que aconteceu? *Eu estava a fazer parkour com os meus amigos, perdi o equilíbrio durante um exercício e caí de um muro.*
- Qual era a altura do muro? *Tinha, provavelmente, menos de 3 metros de altura, mas não tenho a certeza.*
- Depois da queda tentou levantar-se? *Não, fiquei no chão, a dor era e é muito intensa!*
- Onde sente dor? *Só na perna esquerda e é terrivelmente intensa!*
- Quão intensa é a dor numa escala de 0-10, sendo 10 a pior dor possível e 0 nenhuma dor? *É sem dúvida um 10!*
- Durante a queda bateu com a cabeça? E com o peito? *Não, bati no chão apenas com as pernas.*
- Esteve consciente o tempo todo? Experienciou perda de memória? *A minha cabeça está bem, sinto-me normal e lembro de tudo.*
- Sente algum desconforto nos calcanhares? *Não.*
- Sente dores nas costas? *Não.*
- Sente dormência nos seus membros superiores ou inferiores? *Apenas na perna esquerda e a dor é intensa!*
- Mantém sensibilidade nos dedos dos pés? Pode movê-los para eu ver? *Sim, sinto os meus dedos e consigo movê-los. Mas não consigo fletir o pé/tornozelo, porque até pequenos movimentos da perna causam dor intensa. Além disso, há sangue por toda a parte!*
- Tem o plano nacional de vacinação atualizado? *Sim.*
- Já fez alguma cirurgia? *Nunca fiz nenhuma cirurgia.*
- Fuma? *Sim.*
- Quantos cigarros por dia? *Cerca de 10 cigarros por dia.*
- Consome alguma droga ilícita? *Sim.*
- O que consome? *Fui viciado em heroína por um longo período de tempo, mas estou limpo há cerca de 4 meses, depois de ter concluído a reabilitação. No entanto, tenho consumido cocaína ultimamente, quase diariamente.*
- Já fez rastreio para HIV, hepatites ou outras doenças relacionadas com o consumo de drogas? *Sim, fiz enquanto estava na reabilitação e lembro-me que não tinha alterações nos exames, os resultados foram todos negativos.*
- Faz alguma medicação atualmente? *Sim, estou a tomar clorazepato, metadona e tiagabina.*
- Como se costuma alimentar? *Como fast food e bebo muitos refrigerantes.*
- Quão ativo é? Que atividade física realiza? *Faço parkour e skate.*

Estratégias Diagnósticas^{21,22,23,28}

Dado o quadro em questão devemos estabelecer prioridades no que diz respeito ao plano de investigação. Assim, os estudantes devem solicitar a realização dos seguintes MCDTs como 1ª linha de investigação: radiografias pélvicas, dorsolombar e dos MIs, gasimetria arterial, ECG e EA - hemograma completo, bioquímica geral, estudo da coagulação e tipagem sanguínea. Tendo em conta a urgência do caso e tendo por base a informação recolhida na anamnese e EO não será necessário pedir a realização de radiografia toracoabdominal (pela exclusão de trauma toracoabdominal), FAST (pela exclusão de peritonite ou hemorragia intra-abdominal), imagem da coluna (pela exclusão de trauma vertebromedular), TC craniana (pela exclusão de traumatismo cranioencefálico). A realização de Ecodoppler e TC dos MIs não seria, neste caso, prioritária/possível pelo facto de estarmos perante uma fratura exposta grau III, segundo Classificação de Gustillo-Anderson, com grande exposição de tecidos moles e suspeita de lesão neurovascular, sendo urgente realizar o tratamento para estabilização da fratura e correção dos tecidos moles, com o objetivo de se evitar a isquemia aguda do membro e o choque hemorrágico.

Estratégias Terapêuticas^{21,22,23,28}

Em contexto de SU, os estudantes devem iniciar analgesia (morfina) e antibioterapia profilática, após colocação de cateter venoso periférico, promover uma limpeza e desinfeção cuidada das feridas e solicitar a realização de EA tendo em conta a necessidade de intervenção cirúrgica. Devem ainda monitorizar continuamente o doente, dando particular atenção aos sinais vitais, pelo risco de descompensação hemodinâmica associado a eventual choque hemorrágico. Em caso de necessidade deverão tomar atitudes que visem a manutenção da estabilidade clínica do doente. Posteriormente devem fazer um pedido de avaliação por equipa de Ortopedia que confirmará a fratura exposta dos ossos da perna esquerda com compromisso vascular, grau IIIC da Classificação de Gustillo-Anderson, com necessidade de intervenção cirúrgica urgente para desbridamento de tecidos necróticos e estabilização da fratura tibial com fixação externa. Como existe compromisso vascular, é necessário também realizar um pedido de avaliação por equipa de Cirurgia Vascular, que após realização de arteriografia - fluxo normal na artéria poplítea, compromisso do fluxo da artéria tibial anterior (fluxo interrompido 1 cm abaixo da sua origem), compressão extrínseca da artéria tibial posterior no 1/3 inicial (zona tibioperoneal) e artéria peroneal não visível - verificará a isquemia aguda do membro secundária ao compromisso vascular inerente à fratura exposta grau IIIC. Depois das avaliações por estas especialidades, os alunos devem reencaminhar o doente para BO, terminando assim a simulação. O doente é então intervencionado por uma equipa diferenciada e multidisciplinar, para se proceder à estabilização cirúrgica da fratura, desbridamento de tecidos necróticos e bypass da artéria tibial anterior com enxerto da veia safena magna invertida.

Questões de Avaliação do Desempenho durante a Simulação

Pergunta 1: Qual o diagnóstico mais provável?

Hipóteses de Resposta: fratura exposta do membro inferior com compromisso vascular, fratura tibioperoneal, isquemia aguda do membro inferior e trombose venosa profunda^{21,22,23}

Anexos à Simulação^{21,22,24,28,29}

Após a conclusão da simulação, os alunos têm acesso a um documento informativo complementar que contém informações pertinentes (com imagens) relativas à evolução clínica deste doente, com o conteúdo que se segue: “Este paciente apresentava uma fratura exposta com lesão vascular, grau IIIC segundo a Classificação de Gustillo-Anderson, que necessita de tratamento cirúrgico imediato, com desbridamento dos tecidos moles necróticos, bypass da artéria tibial anterior com enxerto da veia safena magna invertida (necessidade confirmada após arteriografia intraoperatória) e estabilização da fratura tibial com fixação externa. A cicatrização dos tecidos moles e do bypass vascular permitiu a extração do material de fixação externa 1 mês após esta 1ª intervenção cirúrgica. A osteossíntese definitiva (fixação interna) da tíbia foi, posteriormente, realizada com encavilhamento endomedular, como é possível visualizar na imagem. Após esta 2ª cirurgia, o paciente complicou com infeção, tendo sido tratado com antibióticos, desbridamento cirúrgico agressivo de osso e tecidos moles necróticos, substituição da vareta intramedular e realização de retalho musculocutâneo, com necessidade de intervenção por parte de equipa de Cirurgia Plástica, Reconstrutiva e Estética (visível na imagem). Por fim, a fratura apresentou consolidação, evidente na radiografia de controlo. Após vários meses de reabilitação adequada, o paciente recuperou parcialmente da disfunção do nervo peroneal comum (confirmada por eletromiografia), tendo melhorado globalmente do compromisso funcional e apresentando 2 cm de dismetria. Nestes casos, é de extrema importância prevenir as possíveis complicações associadas às fraturas expostas, nomeadamente, infeção, necrose de tecidos moles, trombose venosa profunda, isquemia aguda do membro, pseudartrose, consolidação viciosa, falência da osteossíntese, deformidade (dismetria) e lesões nervosas com disfunção funcional dos membros (claudicação, dor crónica, síndrome de dor regional complexa pós-traumática, entre outros) e acima de tudo evitar a amputação do membro.”. As imagens referidas ao longo deste texto complementar encontram-se disponíveis na lista de anexos (figuras 2, 3 e 4).

Auscultação da Opinião dos Estudantes de Medicina do ICBAS-UP

Conforme explicado anteriormente, recolheu-se a opinião dos estudantes de Medicina do ICBAS-UP utilizando um formulário (*Google Forms*) enviado para todos os estudantes do MIM via email dinâmico e divulgado nos grupos de comunicação *WhatsApp*. O formulário esteve aberto durante um período de 21 dias (1 de maio de 2024 a 21 de maio de 2024) tendo-se obtido um total de **50 respostas**.

Questionário sociodemográfico:

Inicialmente os estudantes preencheram um questionário relativo às suas informações sociodemográficas, nomeadamente idade, género e ano curricular do MIM.

Âmbito de utilização da plataforma Body Interact™:

De seguida, os participantes forneceram informações relativas ao contexto em que usufruíram do SBL/HPS, ou seja, se a utilização da plataforma Body Interact™ ocorreu em âmbito curricular, durante os seus percursos académicos, contexto extracurricular ou em ambas os casos - utilização curricular e extracurricular. Caso a sua experiência tivesse ocorrido em contexto académico, foi-lhes pedido que identificassem qual/quais a/as UC/UCs em que esta ferramenta foi utilizada.

Questionário de satisfação face à utilização desta plataforma:

Nesta secção do formulário pretendeu-se avaliar a opinião dos alunos em relação às suas experiências enquanto utilizadores da plataforma Body Interact™. Foram colocadas as seguintes questões:

1. Numa escala de 1-5, qual o seu grau de satisfação global enquanto utilizador do Body Interact™?
2. Numa escala de 1-5, como avalia a qualidade das simulações disponíveis no Body Interact™?
3. Respondendo sim; sim, mas de forma pouco realista; não ou sem opinião, considera que as simulações disponíveis no Body Interact™ mimetizam casos do dia a dia de forma realista?
4. Caixa de texto livre para comentários e/ou observações.

Questionário sobre impacto no ensino médico:

Esta secção do formulário teve como objetivo perceber qual o impacto do uso da simulação, neste caso, através da plataforma Body Interact™ na educação médica, bem como averiguar quais as vantagens e desvantagens associadas ao uso da simulação virtual/plataformas digitais de casos clínicos interativos enquanto ferramentas de inovação pedagógica na formação dos futuros médicos. Foram colocadas as seguintes questões:

1. Respondendo impacto negativo; impacto positivo ou sem impacto, qual o impacto do uso do Body Interact™ na sua formação enquanto futuro médico?
2. Numa escala de 1-5, como avalia a simulação enquanto ferramenta pedagógica aplicada no ensino médico?
3. Caixa de texto livre para os alunos enumerarem as vantagens e desvantagens da ferramenta.
4. Respondendo sim; não ou sem opinião, considera que a simulação e outras ferramentas digitais são estratégias pedagógicas subaproveitadas/mal aproveitadas?
5. Caixa de texto livre para os participantes justificarem a sua resposta à questão anterior.
6. Respondendo sim; não ou sem opinião, ao longo do seu percurso formativo no ICBAS, gostaria de usar mais vezes o Body Interact™ em contexto curricular?
7. Caixa de texto livre para comentários e/ou observações.

Resultados do Questionário dirigido aos Estudantes do Medicina do ICBAS-UP

Questionário sociodemográfico: gráficos 1, 2 e 3 da lista de anexos

Relativamente a este questionário, a idade dos participantes distribui-se entre os 20 e os 32 anos de idade, com uma média de idades de 23.32 anos de idade. A grande maioria dos participantes eram mulheres (94%), sendo que apenas 6% correspondiam a homens. Participaram no estudo estudantes do 3º ao 6º ano, com a grande maioria dos participantes a pertencer ao último ano do MIM (28 respostas - correspondendo a 56% das participações), dos restantes anos curriculares, obtiveram-se 14 respostas de alunos do 5º ano (28%), 5 respostas de estudantes do 4º ano (10%) e apenas 3 respostas relativas aos alunos do 3º ano do MIM (6%).

Âmbito de utilização da plataforma Body Interact™: gráficos 4 e 5 da lista de anexos

Em relação a este tópico, salienta-se que 58% dos participantes (29 alunos) utilizaram a plataforma apenas em contexto curricular e 10% (5 alunos) tiveram contacto com o Body Interact™ tanto em contexto curricular como extracurricular. Os restantes 32% (16 alunos) tiveram contacto com esta plataforma apenas em âmbito extracurricular, nomeadamente através da participação de Workshops e Congressos dinamizados pela associação de estudantes do ICBAS-UP.

Relativamente às UCs do MIM que mais utilizam esta ferramenta durante o decurso das suas aulas práticas/teórico-práticas destacam-se as UCs de Ortopedia (BC do 5º ano), Medicina da Criança e do Adolescente (BM do 5º ano) e Semiologia e Fisiopatologia (3º ano). Foram também referidas como utilizadoras desta plataforma as UCs de Anatomia Sistemática (1º ano), Medicina e Especialidades Médicas (BM do 4º e 5º anos) e Cirurgia e Especialidades Cirúrgicas (BC do 4º e 5º anos).

Questionário de satisfação face à utilização desta plataforma: gráficos 6, 7 e 8 da lista de anexos

Nesta secção, à pergunta *“Qual o seu grau de satisfação global enquanto utilizador do Body Interact™?”* obteve-se uma média de resposta de 3.96/5, com 46% dos estudantes a avaliar a sua satisfação face ao uso desta ferramenta com 4/5. Em relação à 2ª pergunta deste questionário, *“Como avalia a qualidade das simulações disponíveis no Body Interact™?”* obteve-se uma média de resposta de 4.00/5, sendo que 48% dos utilizadores avalia a qualidade das simulações com 4/5. Por fim, em relação à pergunta *“Considera que as simulações disponíveis no Body Interact™ mimetizam casos do dia a dia de forma realista?”* salienta-se que a maioria (96%) considera que as simulações representam casos do dia-a-dia, no entanto, 42% dos participantes (21 alunos) revelam que apesar de as simulações exemplificarem casos do dia-a-dia, fazem-no de forma pouco realista.

Questionário sobre o impacto no ensino médico: gráficos 9, 10, 11 e 12 da lista de anexos

Relativamente a esta última parte do questionário, face à pergunta *“Qual o impacto do uso do Body Interact™ na sua formação enquanto futuro médico?”* a maioria das respostas (68%) revelam que a utilização desta ferramenta tem um impacto positivo na formação dos estudantes. Em relação à pergunta *“Como avalia a simulação enquanto ferramenta pedagógica aplicada no ensino médico?”* obteve-se uma média de resposta de 3.96/5, com a maioria dos estudantes (88%) a considerar a simulação como uma ferramenta muito boa/excelente (4/5 e 5/5) para ser utilizada na formação médica. No que diz respeito às 2 últimas questões do formulário, *“Considera que a simulação e outras ferramentas digitais são estratégias pedagógicas subaproveitadas/mal aproveitadas?”* e *“Ao longo do seu percurso formativo no ICBAS, gostaria de usar mais vezes o Body Interact™ em contexto curricular?”*, a esmagadora maioria dos participantes (96%) considera que a simulação ou outras ferramentas digitais são estratégias pedagógicas subaproveitadas/mal aproveitadas por parte dos docentes e da instituição, expressando que gostariam de ter utilizado mais vezes o Body Interact™ no decorrer do seu percurso académico. Os estudantes justificam o facto de considerarem que, de momento, esta ferramenta está muito subaproveitada tendo por base os seguintes pontos:

- Poderia ser interessante a utilização do Body Interact™, no 1º, 2º e 3º anos do MM, como forma de se introduzir a prática clínica, num período mais precoce do percurso académico;
- Apesar de existirem diversas mesas digitais espalhadas pelos diferentes serviços do CHUdSA/ULSSA, os alunos não têm permissão para as usarem de forma autodidata, associadamente, salienta-se que a maioria dos professores não as utiliza no decorrer das suas aulas;
- Esta plataforma poderia ser utilizada mais frequentemente nas aulas teórico-práticas de algumas UCs do 4º e 5º ano, promovendo assim um ensino mais prático e não tão teórico, como por vezes se verifica nos anos clínicos do MIM;

- Os participantes consideram também que existe alguma relutância, por parte de alguns professores, em explorarem esta ferramenta, que, por sua vez, acabam por desvalorizar as potencialidades desta ferramenta enquanto estratégia pedagógica com múltiplas vantagens;
- Consideram também que esta ferramenta é pouco divulgada no seio da comunidade académica, o que poderá justificar a fraca adesão à sua utilização;
- Pelo facto de os estudantes e professores não terem muita prática com esta ferramenta, acabam por, muitas vezes, surgir problemas associados a uma baixa autonomia no uso da mesma por falta de prática.

Relativamente aos testemunhos recolhidos, relativamente às **vantagens** do uso desta plataforma enquanto estratégia pedagógica, salientam-se as seguintes:

- Permite uma abordagem sistemática, didática, dinâmica e interativa;
- Permite a simulação de diferentes cenários num ambiente controlado, com a possibilidade de repetição dos casos as vezes que forem necessárias;
- Permite simular patologias mais raras, com as quais os estudante não têm tanto contacto, pelo facto de não existirem com tanta frequência nas enfermarias/consultas externas;
- Permite a simulação de situações urgentes/emergentes/críticas/de alta pressão em ambientes seguros para os estudantes;
- Não apresenta consequências negativas para os doentes, permitindo assim uma aprendizagem através do “erro”;
- Tem uma grande acessibilidade, pelo facto de existirem diversas mesas digitais no hospital;
- Permite a aplicação e consolidação de conhecimentos (teóricos e práticos) antes de os pôr em prática em casos reais, tendo a possibilidade de enriquecer aulas puramente teóricas, tornando-as mais práticas;
- Estimula o raciocínio clínico e o trabalho em equipa, permitindo, aos alunos, autonomia na tomada de decisão, no que toca à investigação diagnóstica ou instituição de plano terapêutico, mas também na gestão de tarefas, com vista a terem sucesso nas suas tarefas;
- No final da simulação, permite a discussão dos *outcomes*, fornecendo *feedbacks* de melhoria e correção de erros aos utilizadores;
- Permite um treino prático sob orientação do professor.

Por outro lado, relativamente às **desvantagens** identificadas pelos estudantes, decorrentes do uso da plataforma Body Interact™, é de relevar as que se seguem:

- Alguns dos casos foram desenvolvidos tendo por base uma abordagem segundo guidelines estrangeiras, que poderão não ser aplicáveis em Portugal;
- Alguns casos estão desatualizados, necessitando de *update*, com o intuito de poderem continuar a ser utilizados;
- Por vezes, a abordagem dos casos é demasiado restritiva/estereotipada, não aceitando abordagens diferentes, mas também corretas;
- Alguns estudantes consideram que o tempo para execução da simulação é, por vezes, curto demais;
- Algumas das simulações são pouco realistas, comparando com a prática real do dia-a-dia;
- A simulação não permite a interação humano-humano, não promovendo assim a relação médico-doente;
- Custo do equipamento;
- Utilização, por vezes, difícil da plataforma, caso o seu uso não seja devidamente orientado;
- Problemas informático/técnicos que impossibilitam o uso da plataforma ou, então, aumentam largamente o tempo gasto na sua utilização;
- Maioria dos professores estão desinformados em relação ao uso desta ferramenta, necessitando de formação para que façam um uso correto da mesma;
- Os estudantes não têm acesso livre à plataforma, o que poderia colmatar a baixa taxa de uso por parte dos professores.

Discussão

Durante o decorrer da simulação virtual dos casos clínicos, os utilizadores ganham e perdem pontos consoante a sua abordagem, tendo em conta as prioridades previamente definidas pela equipa responsável pela sua criação (ações prioritárias, ações como 2ª prioridade ou ações não prioritárias). Existe também possibilidade de interromper a progressão da atividade, através da funcionalidade de *pause* (disponível na interface do Body Interact™), que suspende a contagem do tempo total da simulação (20 minutos), permitindo a discussão de algum ponto pertinente durante o desenvolvimento da sessão, se o professor assim o entender. Para além disso, o professor tem acesso, através da sua conta da plataforma Body Interact™, a uma análise detalhada das suas turmas e dos resultados obtidos durante as sessões de treino.

No final da sessão, existe o *debriefing*, estruturado e orientado pelo formador responsável, onde é possível: explorar em que momentos da simulação foram perdidos pontos, pelos alunos, por realização de ações não prioritárias; analisar, dos passos efetuados, quais os acertados e os errados e quais ficaram por realizar, e que deveriam ter sido executados; questionar qual a perspetiva dos estudantes face à sua performance durante o desenrolar da simulação; equacionar com os utilizadores a possibilidade de se alterar algum ponto na sua abordagem aos casos, enumerando-se, de seguida, as razões para tal alteração; aceder às informações complementares enriquecendo assim a discussão do tratamento preconizado para o doente e a sua evolução clínica; avaliar quais as competências não técnicas desenvolvidas com esta atividade.^{5,6,7,11,12,13}

No Caso Clínico 1 - Gonartrose, pretendeu-se abordar, primeiramente, uma estratégia terapêutica conservadora, e de seguida, o tratamento cirúrgico, por falência do tratamento de 1ª linha (conservador) e progressão da patologia degenerativa com défice funcional e impacto significativo na qualidade de vida do doente. Este doente foi submetido a uma artroplastia total do joelho, assistida por *robot*, outro avanço tecnológico na área da Saúde. Este progresso técnico-científico permite um aumento comprovado da precisão cirúrgica, com maior eficácia e segurança durante a cirurgia, minimizando a abordagem e o dano dos tecidos moles, com subsequentemente diminuição da dor e inflamação no pós-operatório imediato; permite ainda uma diminuição do risco de complicações, promovendo uma maior rapidez na reabilitação, com otimização dos resultados funcionais.^{26,27,31} Aguardam-se estudos futuros que comprovem estas vantagens e avaliem as desvantagens associadas.

No Caso Clínico 2 - Fratura Exposta do Membro Inferior, estamos perante um caso que requer uma abordagem de carácter emergente, em contexto de SU, onde a exigência técnica, o desafio contínuo, a pressão e os conflitos emocionais (ansiedade, *stress*, entre outros) são uma realidade constante. Assim, os estudantes devem estar preparados para serem focados, objetivos e metódicos, realizando uma abordagem sistemática e organizada direcionada aos problemas ativos do doente, sabendo orientar quais as ações prioritárias, acompanhando continuamente a evolução do doente e adaptando os próximos passos consoante possíveis alterações ao estado do doente. Tal como na aviação, e em diversas outras áreas, também na Saúde o recurso a *check-lists* e algoritmos durante o dia-a-dia apresenta extrema relevância, o Body Interact™ usa metodologias semelhantes com intuito de estimular o raciocínio, pelo uso de ferramentas adaptadas e pouco complexas. Se existirem erros na abordagem ou atrasos na adoção de certas medidas, poderá haver consequências para o doente virtual como, por exemplo, desenvolvimento de sinais e sintomas de instabilidade hemodinâmica por choque hemorrágico, comprometimento do MI com impossibilidade de se proceder à sua recuperação ou até mesmo a morte do doente.^{21,22,23} Por fim, é fundamental prevenir e saber identificar complicações associadas a este tipo de trauma, pelo que no final da simulação, se complementa o caso com os procedimentos realizados e a consequente evolução do doente.^{21,22,23,24,29}

Tendo em conta os resultados recolhidos durante o estudo, é evidente que os alunos de Medicina do ICBAS-UP consideram a utilização do *simulation base learning* e *human patient simulation* uma ótima estratégia pedagógica no seu percurso enquanto estudantes de Medicina, salientando que as simulações do Body Interact™ permitem uma abordagem didática e interativa de diferentes cenários num ambiente controlado e confortável para os mesmos, dispondo da possibilidade de repetição dos casos de forma a sistematizar a abordagem.^{5,6,7,11,12,13} Consideram ainda que esta ferramenta possibilita o treino de situações exigentes, associadas a alta pressão, como os casos de trauma, de emergências médicas ou de doentes críticos, mas num ambiente seguro e sem consequências negativas para os doentes, permitindo assim uma aprendizagem através do “erro”.^{5,6,7,11,12,13} Os estudantes destacam também que a aplicação deste modelo pedagógico facilita a consolidação de conhecimentos, tanto a nível teórico como prático, antes de os colocarem em prática em casos reais, estimulando o raciocínio clínico, o trabalho em equipa, a autonomia na tomada de decisão e a gestão do doente, o que é também destacado pela literatura.^{5,6,7,11,12,13} De facto, é expectável que os alunos que experienciam este tipo de aprendizagem em ambientes virtuais, que mimetizam a realidade, tenham a possibilidade de treinar o seu raciocínio clínico de forma aberta, com oportunidade para errarem, ganhando, com isso, uma maior confiança na prática clínica propriamente dita.

Por outro lado, fica também patente que os alunos consideram a simulação como um complemento de extrema importância a ser utilizado no seu percurso académico, tendo um papel enriquecedor nas aulas de cariz mais teórico, acrescentando-lhes uma componente mais prática. Daí exporem que, de momento, trata-se de uma estratégia subaproveitada pelos docentes do MIM, visto que, apesar de existirem diversas mesas digitais disponíveis com acesso ao Body Interact™, estas são muito pouco utilizadas no contexto curricular, talvez por não serem muito divulgadas junto da comunidade educativa ou pelo facto de os próprios professores não terem muita prática ou à vontade no seu uso ou então por preferirem aplicar o ensino “tradicional” (sem o uso destas metodologias inovadoras), o que acaba por impedir o uso destas ferramentas no máximo das suas capacidades. Perante os factos apresentados, seria útil promover ações de formação nesta área para que os docentes tomem conhecimento da existência destas metodologias, das suas vantagens, de como as utilizar de forma correta e de como as implementar nas suas aulas, visto que possuem uma vasta aplicabilidade pedagógica.

Relativamente às inconveniências desta plataforma, que necessitam de melhoria, dá-se relevo ao facto de alguns dos casos existentes terem sido criados tendo por base abordagens que não se praticam na realidade portuguesa ou então por existirem algumas simulações que necessitam de atualizações para poderem continuar a ser utilizadas no percurso formativo dos estudantes. Outro ponto que pode ser otimizado é o facto de algumas abordagens a aplicar nas simulações serem demasiado restritivas, não permitindo diferentes perspetivas também corretas, algo comum na prática médica, o que pode conferir um carácter pouco realista às simulações, quando comparado com a prática real. É também importante referir que, apesar da tentativa de tornar os *virtual standardized patients* o mais semelhantes à realidade possíveis, é impossível que os pacientes virtuais mimetizem a 100% a verdadeira relação médico/estudante-doente, assim, surgem como um complemento e não como um substituto da interação entre 2 seres humanos.

Para além das simulações disponíveis na plataforma Body Interact™ cujo principal objetivo é fazer a gestão de um paciente tendo em conta o seu contexto clínico específico, existem inúmeras outras aplicações do “digital” enquanto estratégia pedagógica ou formativa, nomeadamente: a utilização de simuladores para treino e aperfeiçoamento de técnicas cirúrgicas, usadas, por exemplo, pela Cirurgia Geral (estações de treino de laparoscopia) e Ortopedia (simuladores de artroscopia); o uso de modelos próprios para treino de gestos técnicos, utilizadas, por exemplo, pela Anestesiologia (treino de entubações orotraqueais ou bloqueios anestésicos), Ginecologia (para prática de partos vaginais) ou Urologia (treino de cateterizações vesicais); os equipamentos de realidade virtual (aumentada e mista) são cada vez mais utilizados, sobretudo em especialidades cirúrgicas, permitindo aos formandos o estudo de modelos anatómicos de alta resolução e a 3 dimensões, possibilita ainda a visualização de

cirurgias quase como se eles próprios estivessem a participar.^{6,13,14,15,16,30} Assim, o futuro na área da simulação é bastante promissor com um enorme potencial de desenvolvimento e um amplo espectro de possíveis aplicações, já que com o constante avanço tecnológico em Saúde são encontrados novos e melhores modelos de simulação, cada vez mais fidedignos, realísticos e acessíveis, permitindo o treino e o desenvolvimento de competências técnico-científicas.^{2,3,16,30} Estas ferramentas podem e devem ser utilizadas pelos vários profissionais de saúde que trabalham em conjunto, como uma equipa multidisciplinar, com o objetivo comum de providenciar os melhores cuidados à população.

Por fim, é de extrema relevância salientar que a “era digital” não afeta só os profissionais de saúde, já que tem também um papel fulcral na própria experiência dos pacientes enquanto utilizadores dos serviços de saúde. Existem inúmeras ferramentas tecnológicas em que o doente é a força motriz para o contínuo desenvolvimento e aperfeiçoamento de novas inovações nesta área, com metas bem estabelecidas: criação de instrumentos que incentivem uma maior satisfação na utilização de cuidados de saúde (a telemedicina, que teve um grande crescimento durante a Pandemia Covid-19, sendo amplamente utilizada no presente, por permitir o acesso, de forma remota, a consultas médicas); melhoria dos meios existentes e criação de novas ferramentas que melhorem a investigação diagnóstica e as intervenções terapêuticas (implementação da inteligência artificial na análise de dados auxiliando os médicos na identificação de padrões, permitindo diagnósticos com maior precisão; impressão 3D de órgãos e tecidos com potencial revolucionador na área da Transplantação); aumentar a literacia em saúde da população (através de divulgação de conteúdos nas redes sociais e meios de comunicação social com vista a educar a sociedade nesta área) e estimular estratégias de promoção da saúde e prevenção da doença, monitorização de patologias crónicas, adesão à terapêutica e continuação de cuidados (*apps* para *smartphones* que ajudam no planeamento e controlo da atividade física diária, na manutenção de programas de cessação tabágica, na calendarização dos ciclos menstruais e gravidez, entre outras; aplicações e sites governamentais e não-governamentais onde é possível aceder e gerir os agendamentos das próximas marcações - consultas, cirurgias ou exames, a medicação habitual e as prescrições médicas ativas, os resultados dos MCDTs realizados e o plano de vacinação digital; novos dispositivos médicos, como sensores de monitorização permitindo um acompanhamento personalizado, próximo e preciso das patologias crónicas).^{1,2,3,4,32,33,34} Todos estes desenvolvimentos tecnológicos e digitais têm tido uma influência extremamente positiva no prognóstico, sobrevida e qualidade de vida dos doentes, contribuindo significativamente para que se encontrem soluções apropriadas para problemas basilares no que diz respeito à prestação de cuidados de saúde, apesar do longo caminho que ainda há para percorrer nesta área.^{1,2,3,4}

Vivemos, atualmente, uma fase de transição para o crescimento e potenciação do digital e das inovações tecnológicas e temos, por isso, a responsabilidade de regulamentar estas estratégias, evitando-se usos inapropriados das mesmas, e também de calibrá-las, equilibrá-las e ajustá-las às necessidades da sociedade, a principal beneficiária.^{1,2,3,4} Dado que a responsabilidade de formar os médicos do “amanhã”, atribuída às universidades e aos hospitais, é um fator extremamente estimulante para a otimização pedagógica e digitalização do ensino médico, podemos afirmar que estes meios possuem uma capacidade ilimitada para se desenvolverem grandes progressos nesta área, que acontecerão certamente num futuro muito próximo.

Conclusão

O digital e as inovações tecnológicas apresentam um enorme potencial de crescimento a curto prazo na área da Saúde, este progresso terá um impacto significativo no diagnóstico e tratamento de múltiplas patologias, na experiência e satisfação do doente nos cuidados de saúde, na prestação de cuidados cada vez mais personalizados e contínuos, na promoção da saúde e prevenção da doença, no alívio da sobrecarga global associada à doença e no ganho de literacia em saúde.

O uso de plataformas digitais que disponibilizam simulações com *virtual standardized patients*, como a Body Interact™, acarreta múltiplas vantagens quando aplicadas no ensino médico, que são comprovadas pelo presente estudo, através das opiniões recolhidas junto dos estudantes de Medicina do ICBAS-UP. No entanto, no presente, esta estratégia pedagógica está indubitavelmente subaproveitado, algo também destacado pelos futuros médicos.

Este trabalho permitiu ainda a criação de 2 simulações virtuais na área da Ortopedia e Trauma, que já se encontram disponíveis na plataforma Body Interact™ e que podem ser acedidas através das mesas digitais do CHUdSA/ULSSA. Estas mimetizam o caso de 2 doentes reais, um idoso com gonartrose avançada e um adulto com fratura exposta dos ossos da perna. A sua aplicação permite aos utilizadores oportunidades únicas para aquisição de conhecimentos e treino de diversas competências essenciais à prática médica destacando-se: o desenvolvimento do raciocínio clínico; a gestão emergente de um doente grave; a abordagem de uma patologia em contexto de CE; a aplicação de orientações clínicas e avaliação da resposta; e, por fim, a capacitação e aperfeiçoamento de *soft skills* como a comunicação interpares, o trabalho em equipa, a tomada de decisão e a gestão de tempo, tarefas e emoções. Tudo isto, num ambiente virtual que é sem dúvida mais seguro para os doentes e para os formandos, permitindo que o erro se torne numa ferramenta de aprendizagem, o que, consequentemente, potenciará um aumento da confiança e eficácia em situações reais. Certamente, os casos inseridos na plataforma Body Interact™ serão muito úteis, não só para estudantes de medicina, mas também para internos da formação específica de Medicina Geral e Familiar, Medicina Física e Reabilitação, Ortopedia e Cirurgia Vascular, pelo impacto direto.

O digital e a simulação enriquecem o ensino médico, devendo comportar-se como uma ferramenta complementar na formação, já que não substituem a relação médico-doente e toda a componente humana que a medicina exige, e que será cada vez mais importante aprimorar pela contínua individualização dos cuidados.

Assim, para concluir, espera-se que a utilização da plataforma Body Interact™ aumente por parte dos docentes e alunos de Medicina do ICBAS-UP, permitindo a exploração máxima de todo o seu potencial com posterior recolha de feedbacks relativos à sua utilização, de modo a dar-se continuidade ao aperfeiçoamento do sistema, à atualização dos casos existentes e à criação de novas simulações virtuais, integrando a utilização de diferentes tecnologias, sempre numa tentativa de cumprir com as necessidades formativas dos estudantes e melhorar a sua experiência académica durante o curso.

Anexos

SCRIPT

KNEE OSTEOARTHRITIS

SCENARIO

#1326

NAME

SEBASTIAN WHITE

SPECIALTY

Orthopedics

DIFFICULTY LEVEL

INTERMEDIATE

SIMULATION ENVIRONMENT

CONSULTATION

Body Interact™

VIRTUAL PATIENTS

This patient is not a real patient, and the clinical case, while clinically plausible, is fictional.

Scenario

General description of the scenario info. Corresponds to the initial information presented to the trainee when selecting this scenario.

Title

Knee osteoarthritis

Context

Mr. White, who has a medical history of dyslipidemia and hypertension, attended today's appointment.

Briefing

61-year-old male with bilateral mechanical knee pain, primarily on the right side, visited his general practitioner for an appointment.

General learning objective

In this scenario, the learner should:
Addressing knee pain and functional limitations, managing degenerative pathology that affects quality of life, and providing diagnosis and treatment for osteoarthritis.

Specific learning objectives

Pain management, diagnosis and treatment (from conservative to surgical treatment), knee arthroplasty/replacement (robotic assisted)

Pre-simulation notes

-

Environment

Consultation

Specialty

Orthopedics

Difficulty Level

Intermediate

Reviewers

Vânia Oliveira; Prof. Adélio Vilaça; Estudante 3 Francisco Manuel Matos Silva

Patient characteristics

Characterization of the patient's demographic, habits, behavior and specific status effects.

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

1

1 April 2024

Avatar

Patient Name

Sebastian White

Age

61 years

Race/Ethnicity

European/Caucasian

Smoker

No

Sedated

No

Agitated

No

Speech impairment

No

Renal metabolic compensation

Auto

Gender

Male

Eye color

Brown

Conscious

Yes

Confused

No

Acetylsalicylic acid intolerance

No

Time since last meal

Between 2 and 8 hours

Patient parameters

These parameter values are used by the simulator to initialize this scenario.

Systolic arterial blood pressure (mmHg)

127

Diastolic arterial blood pressure (mmHg)

93

Heart rate (bpm)

80

O2 saturation (%)

98

Respiratory rate (/min)

18

Fasting plasma glucose (mg/dL)

100

Postprandial glucose (mg/dL)

120

Temperature (°C)

36

Hemoglobin (g/dL)

14.4

Urinary output (mL/kg/h)

0.5

Weight (kg)

88

Height (cm)

175

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

2

1 April 2024

BMI

28.7

Potassium (mEq/L)

4.97

Sodium (mEq/L)

142

Creatinine (mg/dL)

0.97

Creat. clearance (mL/min)

100

Scenario Structure

Changes of the patient's state throughout the visits.

Visit number

1

Visit day

1

Visit time limit (min)

30

Visit number

2

Visit day

365

Visit time limit (min)

30

Visit number

Scenario day limit

Visit day

400

Initial Active Prescriptions

These prescriptions will be active when the simulation starts and can later be removed as part of a treatment approach.

Pharmacological prescriptions

Dose | Posology | Mode

Metformin

500 mg | 2 daily | Oral

Carvedilol

6.25 mg | 1 daily | Oral

Atorvastatin

10 mg | 1 daily | Oral

ABCDE assessment

The items below characterize the patient's physical examination and monitoring findings on admission.

Visit 1

Disability

Casual gait

1st Priority

Normal

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

3

1 April 2024

Anexo 1 - Script da Simulação 1 - “Knee osteoarthritis” - Scenario 1326 da Body Interact™

Left achilles reflex	2nd Priority	No instability signs.
Left cutaneous plantar reflex	2nd Priority	No instability signs.
Left knee	1st Priority	Normal
Left rotulan reflex	2nd Priority	Normal
Right achilles reflex	2nd Priority	Normal
Right cutaneous plantar reflex	2nd Priority	Normal
Right knee	1st Priority	Pain when forced valgus Pain to medial palpation No neurovascular compromise No palpable mass No more inflammatory signs than pain and slight effusion
Right rotulan reflex	2nd Priority	Normal
Exposure		
Active movements	1st Priority	Normal
Foot exam	1st Priority	Right hallux dorsiflexion - bilateral grade 5
Knee lateral collateral ligament	1st Priority	No instability signs.
Knee medial collateral ligament	1st Priority	No instability signs.
Orthopedic test	1st Priority	Normal
Passive movements	1st Priority	Normal
Patellar Grind Test/Clarke's Sign	1st Priority	Negative.
Patellar tendon	1st Priority	Negative.
Quadriceps tendon	1st Priority	Negative.
Spine palpation	1st Priority	Painless in palpation to sacroiliac joints and spinal spinous processes.
Visit 2		
Disability		

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 4 1 April 2024

Casual gait	1st Priority	Normal
Left achilles reflex	1st Priority	Normal
Left cutaneous plantar reflex	1st Priority	Normal
Left knee	1st Priority	Normal
Left rotulan reflex	1st Priority	Normal
Right achilles reflex	1st Priority	Normal
Right cutaneous plantar reflex	1st Priority	Normal
Right knee	1st Priority	Pain when forced valgus Pain to medial palpation No neurovascular compromise No palpable mass No more inflammatory signs than pain and slight effusion
Right rotulan reflex	1st Priority	Normal
Exposure		
Active movements	1st Priority	Normal
Knee lateral collateral ligament	1st Priority	Normal
Knee medial collateral ligament	1st Priority	Normal
Orthopedic test	1st Priority	Normal
Passive movements	1st Priority	Normal
Patellar Grind Test/Clarke's Sign	1st Priority	Normal
Patellar tendon	1st Priority	Normal
Quadriceps tendon	1st Priority	Normal
Dialogues		
This is a complete list of all the possible dialogue lines by both the health practitioner (on the left) and the respective responses from the patient (on the right).		

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 5 1 April 2024

Visit 1

Medical condition

01. What is the reason for this appointment?	1st Priority	Bilateral knee pain, mainly on the right side.
02. When did the pain start?	1st Priority	It initiated over six years ago and has been steadily worsening.
03. Does the pain impact your work or daily life?	1st Priority	I can't carry out my daily activities because of the pain, including my professional duties. I stay home during the most intense crises, which are becoming increasingly frequent.
04. Between your crisis, do you still have intervals that allow you to do your daily activities and work without pain?	1st Priority	Yes, although even then I feel discomfort at the right knee mainly medially at the end of the day that is becoming more often during the asymptomatic days.
05. Is the pain more severe when you walk or while going up and down stairs?	1st Priority	Yes.
06. Where is the location of your pain?	1st Priority	All over the knee, more medially.
07. Is there any association with warmth, flushing, or swelling? Does the knee exhibit any bulging?	1st Priority	Yes.

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 6 1 April 2024

08. Have you suffered any trauma directly on your knee?	1st Priority	No.
09. Can you recall if there was any knee sprain when the pain intensified?	1st Priority	No.
10. Do you suffer from gout?	2nd Priority	No.
11. Have you experienced any infections that require hospitalization?	Not a priority	No.
12. Have you detected any deformity or lump on your knee?	2nd Priority	No.
13. Do you experience any limping while walking?	2nd Priority	Yes, occasionally, especially on uneven surfaces.
14. Do you experience low back pain that radiates to the lower limb?	2nd Priority	Sometimes, but it rarely happens.
15. Do you experience any tingling or numbness?	2nd Priority	No.
16. Are there any changes in		No.

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 7 1 April 2024

temperature or sensitivity in your extremities that you notice?	2nd Priority	
17. Do you experience pain in the hip, and does it extend to the knee?	1st Priority	No, just knee pain!
18. How do the symptoms affect your daily life activities and quality of life?	1st Priority	I can't do most of my activities because the pain is really bothersome.
19. What is your surgical history?	2nd Priority	I've never had any surgery.
Activity		
20. How active are you?	1st Priority	I occasionally go for walks with my wife and grandchildren.
Recommendations up to next visit		
21. Whenever you have a crisis, we recommend that you undergo cryotherapy, okay?	1st Priority	Yes, I will do that.
22. It would be good if you started engaging in moderate physical exercise. Do you think you can do that?		Yes, I will start exercising, just to see how I feel.

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 8 1 April 2024

23. Another important thing is to start a healthier diet, as it would be essential to lose weight. Do you think you can do that?	1st Priority	Yes, of course. I will do everything to improve.
24. I will refer you to physiotherapy sessions to reinforce your muscles and compensate your body holistically. Then I'll see you again in 1 year to evaluate the conservative treatment response. Ok?	1st Priority	Ok.
Visit 2		
Medical condition		
01. Does the pain impact your work or daily life?	1st Priority	I'm not working right now due to the intensive pain and walking limitations. I'm not even able to drive my car appropriately.
02. Is the pain more severe when you walk or while going up and down stairs?	1st Priority	Yes.
03. Where is the location of your pain?	1st Priority	All over the knee, more medially. And predominantly at the right side. I'm supporting even more the left side that is more or less Ok for now.
04. Is there any association		Yes, more often than before!

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 9 1 April 2024

diet?	1st Priority	
Activity		
12. How active are you?	1st Priority	I started doing Pilates once a week and hydrogymnastics twice a week. I also go for a walk twice a week with my wife. Initially I started to feel slightly better after some months of regular exercise.
Diagnostic strategies		
The items below characterize the possible test results during this scenario, including rules that may condition test results.		
Visit 1		
Imaging		
Lower limbs X-ray	1st Priority	Bilateral osteoarthritis of the knee (gonarthrosis) predominantly in the right side and mostly in the medial compartment.
Visit 2		
Electrophysiology		
12-Lead ECG	1st Priority	Normal.
Imaging		
Lower limbs X-ray	1st Priority	Advanced knee osteoarthritis (Kellgren-Lawrence grade IV) with varus deformity at the right side.
Lab tests		
Biochemistry	1st Priority	BUN (mg/dL) - 19 Na+ (mEq/L) - 139 K+ (mEq/L) - 4.1 AST (IU/L) - 32 ALT/ALT - 0.65

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 11 1 April 2024

with warmth, flushing, or swelling? Does the knee exhibit any bulging?	1st Priority	
05. Do you experience low back pain that radiates to the lower limb?	1st Priority	Sometimes, but it rarely happens.
06. Are there any changes in temperature or sensitivity in your extremities that you notice?	2nd Priority	No.
07. Do you experience pain in the hip, and does it extend to the knee?	1st Priority	No, just knee pain!
08. How are you feeling right now?	1st Priority	In the beginning, I was better, but now I feel worse.
09. Did the physiotherapy and regular exercise reduced the frequency and intensity of the crises?	1st Priority	At the beginning I felt slightly better but after 6 months the crises progressively worsened again until now and are not under control anymore.
10. Do you notice a frequent significative knee effusion?	1st Priority	Yes! It's practically constant.
Nutrition		
11. Have you changed your		I have reduced salt and sugar.

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL 10 1 April 2024

Coagulation tests

1st Priority

Complete blood count

1st Priority

AP (IU/L) - 78

CK (IU/L) - 113

CRP (mg/L) - 2.3

aPTT (s) - 36

Prothrombin time (s) - 12.0

INR - 1.0

Leukocytes (/μL) - 8500

Neutrophils (/μL) - 4500 (53%)

Lymphocytes (/μL) - 3200 (38%)

Monocytes (/μL) - 410 (5%)

Eosinophils (/μL) - 280 (3%)

Basophils (/μL) - 110 (1%)

Immature granulocytes (/μL) - 0 (0%)

Erythrocytes (x10⁹/μL) - 4.8

Hemoglobin (g/dL) - 14.9

Hematocrit (%) - 44

MCV (μm³) - 92

MCH (pg/cell) - 30

MCHC (g/dL) - 35

RDW (%) - 12.0

Platelets (x10⁹/μL) - 222

Treatment priorities

Treatment items that are considered necessary or adequate to solve this scenario are listed below. Notes: 1st Priority - mandatory items to solve the case successfully. 2nd Priority - optional items that are considered adequate, but are not essential. Not a Priority - unnecessary items that are considered inadequate or a waste of time.

Visit 1

i.1.1 - Call - Physiotherapy

1st Priority

Call | Physiotherapy

I will evaluate the patient and start with the physical therapy sessions.

Visit 2

i.2.1 - Call - Orthopedic surgery

1st Priority

After reviewing the X-ray, I conclude that there is advanced knee osteoarthritis (Kellgren-Lawrence grade IV), already with varus deformity on the right side. I propose surgical treatment for the right side with total knee arthroplasty assisted by a robot.

© 2019-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

12

1 April 2024

Call | Orthopedic surgery

i.2.2 - Call - Perform orthopedic surgery

1st Priority

Surgery performed successfully.

Call | Perform orthopedic surgery

© 2019-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

13

1 April 2024

Optimal clinical approach

This section previews how the optimal approach resolves the scenario successfully. Comparison with Baseline may be useful to understand the scenario behavior.

VISIT 1

Day 1

Parameters	Category	Value
Systolic arterial blood pressure	Core	122.58 mmHg
Diastolic arterial blood pressure	Core	89.46 mmHg
Heart rate	Core	75.58 bpm
O2 saturation	Core	98.00 %
Respiratory rate	Core	18.00 /min
Fasting plasma glucose	Metabolic	83.69 mg/dL
Postprandial glucose	Metabolic	100.98 mg/dL
Temperature	Core	36.00 °C
Hemoglobin	Core	14.40 g/dL
Urinary output	Renal	0.50 mL/kg/h
Weight	Patient characterization	88.00 kg
Height	Patient characterization	175.00 cm
BMI	Patient characterization	28.73
Potassium	Ions	4.97 mEq/L
Sodium	Ions	142.00 mEq/L
Creatinine	Renal	0.97 mg/dL
Creat. clearance	Renal	99.54 mL/min
Blood glucose	Metabolic	92.34 mg/dL

© 2019-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

14

1 April 2024

Parameters	Category	Value
Tidal volume	Respiratory	0.00 mL
PEEP	Respiratory	0.00 cmH2O
Controlled pressure	Respiratory	0.00 cmH2O
HbA1c	Metabolic	4.84 %
HCO3-	Metabolic	25.00 mEq/L
pH	Metabolic	7.42 -

Health conditions	Status
Dyslipidemia	Unmanaged
Hypertension	Unmanaged
Knee osteoarthritis	Unmanaged
Type 2 diabetes	Unmanaged

Time	Medical tests	Status
01:01	Imaging - Lower limbs X-ray	Requested and available in next visit

Time	Pharmacological prescriptions	Route	Dose	Posology	Status
	Antidiabetic - Metformin	Oral	500 mg	2 daily	Active (prescribed in the initial state)
	Antihypertensive - Carvedilol	Oral	6.25 mg	1 daily	Active (prescribed in the initial state)
	Antilipidemic - Atorvastatin	Oral	10 mg	1 daily	Active (prescribed in the initial state)
02:01	Analgesic - Paracetamol	Oral	1000 mg	SOS	Active (prescribed in this visit)
02:10	Anti-inflammatory	Oral	600	2 daily	Active (prescribed in this visit)

© 2019-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

15

1 April 2024

Time	Pharmacological prescriptions	Route	Dose	Posology	Status
	- Ibuprofen		mg		
Time	Call	Status			
05:01	Physiotherapy	Requested and available in this visit			
	VISIT 2 Day 365				
Parameters	Category	Value			
Systolic arterial blood pressure	Core	122.58 mmHg			
Diastolic arterial blood pressure	Core	89.46 mmHg			
Heart rate	Core	75.58 bpm			
O2 saturation	Core	98.00 %			
Respiratory rate	Core	18.00 /min			
Fasting plasma glucose	Metabolic	83.69 mg/dL			
Postprandial glucose	Metabolic	100.98 mg/dL			
Temperature	Core	36.00 °C			
Hemoglobin	Core	14.40 g/dL			
Urinary output	Renal	0.50 mL/kg/h			
Weight	Patient characterization	88.00 kg			
Height	Patient characterization	175.00 cm			
BMI	Patient characterization	28.73			
Potassium	Ions	4.97 mEq/L			
Sodium	Ions	142.00 mEq/L			
Creatinine	Renal	0.97 mg/dL			

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

16

1 April 2024

Parameters	Category	Value
Creat. clearance	Renal	99.54 mL/min
Blood glucose	Metabolic	92.34 mg/dL
Tidal volume	Respiratory	0.00 mL
PEEP	Respiratory	2.00 cmH2O
Controlled pressure	Respiratory	0.00 cmH2O
HbA1c	Metabolic	4.84 %
HCO3-	Metabolic	25.00 mEq/L
pH	Metabolic	7.42 -

Health conditions	Status
Dyslipidemia	Unmanaged
Hypertension	Unmanaged
Knee osteoarthritis	Unmanaged
Type 2 diabetes	Unmanaged

Time	Medical tests	Status
00:00	Imaging - Lower limbs X-ray	Available (requested in the previous visit)

Time	Pharmacological prescriptions	Route	Dose	Posology	Status
	Antidiabetic - Metformin	Oral	500 mg	2 daily	Active (prescribed in a previous visit)
	Antihypertensive - Carvedilol	Oral	6.25 mg	1 daily	Active (prescribed in a previous visit)
	Antilipidemic - Atorvastatin	Oral	10 mg	1 daily	Active (prescribed in a previous visit)
	Analgesic -	Oral	1000	SOS	Active (prescribed in a previous visit)

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

17

1 April 2024

Time	Pharmacological prescriptions	Route	Dose	Posology	Status
	Paracetamol		mg		
	Anti-inflammatory - Ibuprofen	Oral	600 mg	2 daily	Active (prescribed in a previous visit)

Time	Call	Status
03:01	Orthopedic surgery	Requested and available in this visit
03:30	Perform orthopedic surgery	Requested and available in next visit

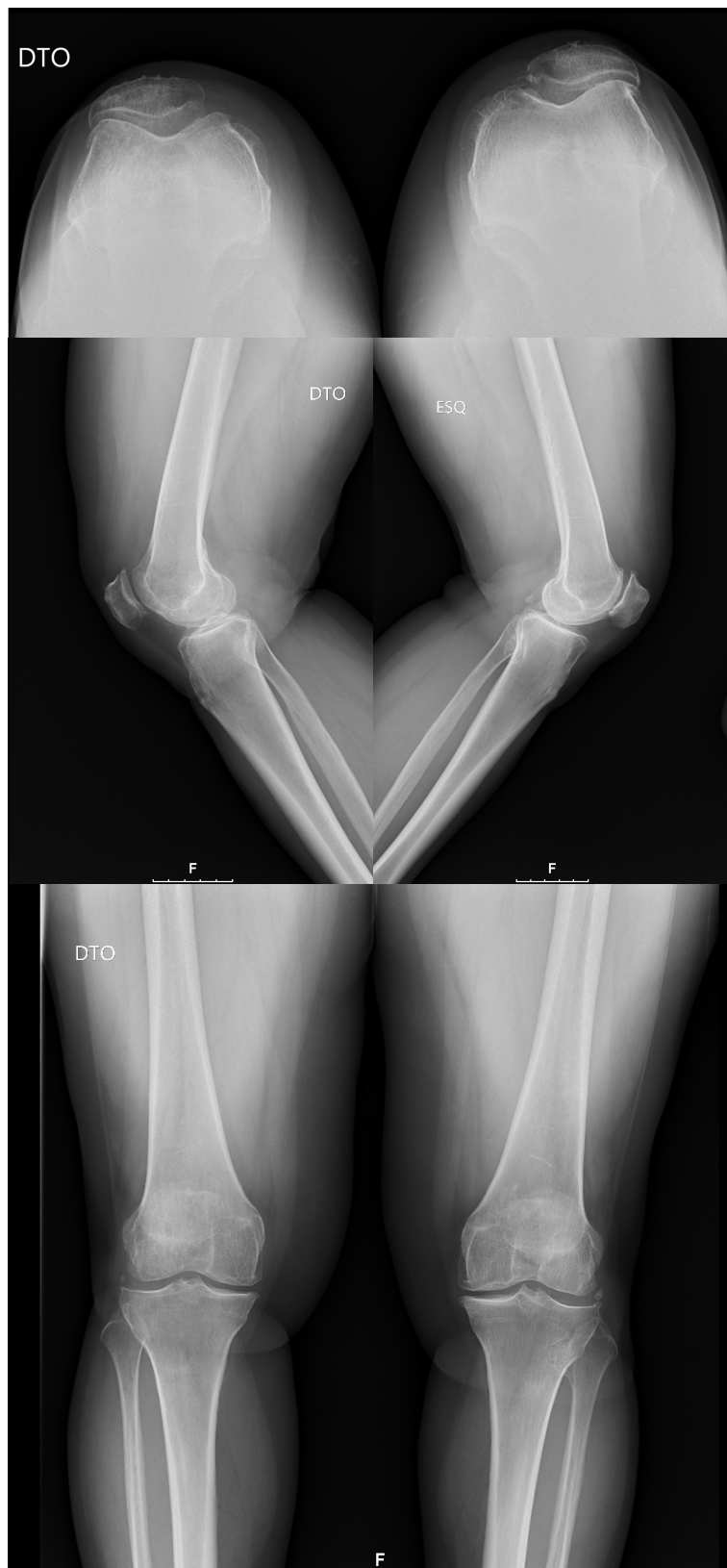
© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

18

1 April 2024

Assessment question(s)	
Questions presented to the trainee in order to have a more detailed evaluation of the use of the clinical scenario.	
Summative Multiple Choice	
Question question:	
Question	What is the most likely diagnosis?
Correct answer	Knee Osteoarthritis
3 Incorrect answer(s)	Septic arthritis
	Medial meniscus tear
	Anterior cruciate ligament injury
Formative Multiple Choice	
Question question:	
Question	What treatment would you recommend for this patient?
Correct answer	Total knee arthroplasty (knee replacement)
3 Incorrect answer(s)	Knee arthrodesis
	Unicompartmental knee arthroplasty (medial)
	Proximal tibia osteotomy
Ending messages	
Feedback messages presented to trainees for particular successful or failed approaches and the respective conditional rules that trigger these messages.	
Title	Type Message Conditional
End condition:	Success
© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL	
19	
1 April 2024	

Anexo 1 - Script da Simulação 1 - “Knee osteoarthritis” - Scenario 1326 da Body Interact™



Anexo 1 - Script da Simulação 1 - "Knee osteoarthritis" - Radiografias Visita 1



Anexo 1 - Script da Simulação 1 - "Knee osteoarthritis" - Radiografias Visita 2



Figura 1 - Complemento à Simulação 1 - "Knee osteoarthritis" - Controlo imagiológico pós-operatório da artroplastia total do joelho direito

SCRIPT

PATIENT WITH AN OPEN FRACTURE



SCENARIO #1340

NAME
ANDREW PHILLIPS

SPECIALTY
Trauma

DIFFICULTY LEVEL
ADVANCED

SIMULATION ENVIRONMENT
INTRA HOSPITAL - EMERGENCY ROOM

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

18 April 2024

This patient is not a real patient, and the clinical case, while clinically plausible, is fictional.

BODY INTERACT™
VIRTUAL PATIENTS

Scenario

General description of the scenario info. Corresponds to the initial information presented to the trainee when selecting this scenario.

Title
Patient with an open fracture

Context
Mr. Phillips is brought to the emergency room by ambulance after falling approximately 3 meters while engaging in parkour with friends overnight.

Briefing
34-year-old male arrived at the emergency department with a wound on the anterior aspect of the left leg with bone exposure. Has a medical history of drug use and is a smoker.

General learning objective
In this scenario, the learner should:
Perform correctly ABCDE
Manage correctly an open fracture

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

1

18 April 2024

Specific learning objectives
Important when questioning the patient:
Ask about the main complaints
Collect information about further co-morbidities, similar situations in the past, regular medication, and previous hospitalizations

Fundamental in ABCDE:
Evaluate the patient's vital signs
Perform limbs observation

Complementary diagnostic exams:
Arteriogram
Biochemistry
Complete blood count
Coagulation test
12-lead ECG
Lower limbs Xray
Lumbosacral spine radiography
Lateral cervical spine radiography
AP pelvis radiography
FAST
Ecodoppler

About the treatment:
Perform wound cleaning and occlusive dressing
Administer analgesic
Administer antibiotics
Call Orthopedic and vascular surgeons
Surgical procedure

Pre-simulation notes
-

Environment
Emergency Room

Specialty
Trauma

Difficulty Level
Advanced

Reviewers
ICBAS - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

2

18 April 2024

Patient characteristics

Characterization of the patient's demographic, habits, behavior and specific status effects.

Avatar



Patient Name
Andrew Phillips

Age
34 years

Race/Ethnicity
European/Caucasian

Smoker
Yes

Sedated
No

Agitated
No

Speech impairment
No

Gender
Male

Eye color
Brown

Conscious
Yes

Confused
No

Last meal over 2h
Yes

Renal metabolic compensation
Auto

Patient parameters

These parameter values are used by the simulator to initialize this scenario.

Systolic arterial blood pressure (mmHg) 144	Diastolic arterial blood pressure (mmHg) 80
Heart rate (bpm) 122	O2 saturation (%) 99
Respiratory rate (/min) 20	Blood glucose (mg/dL) 128
Temperature (°C) 36	Hemoglobin (g/dL) 12.6
Urinary output (mL/kg/h) 0.5	Weight (kg) 70
Height (cm)	BMI

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

3

18 April 2024

180	21.6
Potassium (mEq/L)	Sodium (mEq/L)
4.6	146
Chloride (mEq/L)	
110	

ABCDE assessment

The items below characterize the patient's physical examination and monitoring findings on admission.

Airway	
Airway observation	1st Priority
Airway is open, not obstructed, and safe.	
Breathing	
Chest palpation	1st Priority
Chest percussion	2nd Priority
O2 Sat (%)	1st Priority
Pulmonary auscultation	1st Priority
Respiratory rate (/min)	1st Priority
Circulation	
Blood pressure (mmHg)	1st Priority
Extremities to touch	1st Priority
Heart auscultation	1st Priority
Heart rate (bpm)	1st Priority
Pulse palpation	1st Priority
Urinary output (mL/kg/h)	Not a priority
Disability	
Blood glucose (mg/dL)	2nd Priority
Glasgow Coma Scale	1st Priority

Pupil light reflex	1st Priority	Pupils equally round and reactive to light and dark accommodation.
Exposure		
Abdominal auscultation	Not a priority	Normal bowel sounds without abdominal murmurs.
Abdominal palpation	1st Priority	No rigidity. No pain. No guarding or signs of peritoneal irritation. No masses or palpable organomegaly.
Abdominal percussion	Not a priority	Tympanic in all fields
Limbs exam	1st Priority	Wound on the front part of the left leg (proximal 1/3), about 2 cm in size, with bone exposed. Deep laceration on the back of the same leg, exposing muscle tissue. Blood loss is occurring from these lacerations. Capillary refill time : 5 seconds left leg. Log rolled: Normal
Spine palpation	1st Priority	
Temperature (°C)	2nd Priority	36

Dialogues

This is a complete list of all the possible dialogue lines by both the health practitioner (on the left) and the respective responses from the patient (on the right).

Medical condition		
01. Can you tell me what happened?	1st Priority	I was practicing parkour with my friends when I lost my footing and tumbled off a wall.
02. What was the height of the wall?	1st Priority	It was likely under 3 meters in height. I'm not entirely sure.
03. After the fall, did you attempt to stand up?	1st Priority	No, I stayed on the ground; the pain was too intense.

04. Where do you feel the pain?	1st Priority	Only on the left leg... and it's excruciatingly intense!
05. How bad is your pain on a scale of 0 to 10, with 10 being the worst and 0 being no pain at all?	1st Priority	It's a 10.
06. Is the national vaccination plan up to date?	1st Priority	Yes.
07. Did you strike your head when you fell? And how about your chest?	1st Priority	No, I just hit the ground with my legs.
08. Were you conscious throughout without experiencing any memory loss?	1st Priority	My head is fine, I feel normal and remember everything.
09. Are you experiencing any discomfort in your heels?	1st Priority	No.
10. Do you feel back pain?	1st Priority	No.
11. Are you experiencing any numbness in your upper or lower limbs?	1st Priority	It's only on my left leg. The pain is severe!

12. Are you still able to feel sensation in your toes? Could you try moving them for me?	1st Priority	Yes, I can feel my toes, and I can move them, but I'm unable to dorsiflex my foot/ankle. Even slight movements of my leg cause intense pain. Also, there's blood everywhere!
13. Have you had any operations?	2nd Priority	I've never had surgery.
14. Have you undergone testing for AIDS, hepatitis, or other illnesses related to drug abuse?	2nd Priority	Yes, I did them after I quit heroin, while on rehab, and I didn't have any positive results.
Medication		
15. Are you currently taking any medication?	1st Priority	Yes, I'm taking clonazepam, methadone, and tiagabine.
Nutrition		
16. Can you please say what you usually eat?	Not a priority	I like to eat fast food and drink soda.
Activity		
17. How active are you in terms of physical activity?	Not a priority	I do parkour and skateboarding.
Risk factors		
18. Do you smoke?	1st Priority	Yes.

19. How many cigarettes do you smoke per day?

Not a priority

I smoke around 10 cigarettes a day.

20. Do you use any illicit drugs?

1st Priority

Yes.

21. What do you consume?

2nd Priority

I was addicted to heroin for an extended period, but I've been clean for the past four months after completing rehab. However, lately, I've been using cocaine almost daily.

Diagnostic strategies

The items below characterize the possible test results during this scenario, including rules that may condition test results.

Electrophysiology

24-Lead ECG

Not a priority

Sinus tachycardia

Imaging

Abdominal radiography

Not a priority

No visible alterations.

AP pelvis radiography

1st Priority

No significant skeletal alterations.

Arteriogram

1st Priority

Normal popliteal artery, compromise of the anterior tibial artery that stops 1 cm below its origin; extrinsic compression of the posterior tibial artery at its initial 1/3 (fibula-tibia zone), and non-visible fibular artery.

Chest X-ray

Not a priority

No visible alterations.

FAST

Not a priority

No visible alterations.

Lateral cervical spine radiography

Not a priority

No visible alterations.

Lower limb CT

Not a priority

left tibia and fibula fractures (proximal diaphysis)

Lower limbs ecodoppler

1st Priority

© 2013-2024 TakeTheWind - CONFIDENTIAL

8

18 April 2024

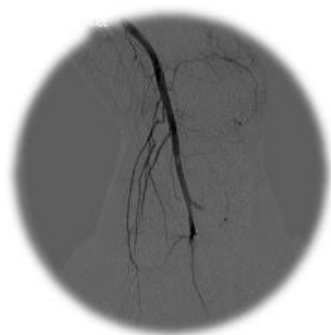
Lower limbs X-ray	1st Priority	left tibia and fibula fractures (proximal diaphysis)
Lumbosacral spine radiography	Not a priority	No acute changes or normal
Thoracic ultrasound	Not a priority	No acute changes or normal.
Lab tests		
Arterial blood gas	1st Priority	Blood pH - [calculated parameter] Hemoglobin (g/dL) - 12.6 PaO2 (mmHg) - [calculated parameter] PaCO2 (mmHg) - 42 HCO3- (mEq/L) - 24.6 BE (mEq/L) - [calculated parameter] O2 sat (%) - 99 Na+ (mEq/L) - 136 K+ (mEq/L) - 3.75 Cl- (mEq/L) - [use system parameter] Anion gap (mEq/L) - [calculated parameter] Lactate (conventional) (mg/dL) - 9.0 Lactate (SI) (mmol/L) - [calculated parameter]
Biochemistry	1st Priority	BUN (mg/dL) - 19 Na+ (mEq/L) - 136 K+ (mEq/L) - 3.75 AST (IU/L) - 21 ALT (IU/L) - 32 AST/ALT - 0.65 AP (IU/L) - 78 CK (IU/L) - 113 CRP (mg/L) - 2.3
Blood typing	1st Priority	Blood typing has been performed.
Cardiac biomarkers	Not a priority	CK-MB Mass (ng/mL) - 2 Troponin I (ng/mL) - 0.01 Myoglobin (ng/mL) - 17
Coagulation tests	1st Priority	aPTT (s) - 36 Prothrombin time (s) - 12.0 INR - 1.0
Complete blood count	1st Priority	Leukocytes (/μL) - 13230 Neutrophils (/μL) - 8340 Lymphocytes (/μL) - 990 Monocytes (/μL) - 570 Eosinophils (/μL) - 60 Basophils (/μL) - 10

Immature granulocytes (/μL) - 0 (0%)
Erythrocytes ($\times 10^9/\mu\text{L}$) - 4.8
Hemoglobin (g/dL) - 12.6
Hematocrit (%) - 44
MCV (μm^3) - 92
MCH (pg/cell) - 30
MCHC (g/dL) - 35
RDW (%) - 12.0
Platelets ($\times 10^9/\mu\text{L}$) - 229

Baseline

This section is automatically generated and predicts scenario behavior assuming no actions by the trainee, which usually represents the worst-case scenario.

Scenario	Time
Scenario 100	00:00 - 20:00
Scenario 101	00:00 - 20:00
Scenario 102	00:00 - 20:00
Scenario 103	00:00 - 20:00
Scenario 104	00:00 - 20:00



Anexo 2 - Script da Simulação 2 - "Patient with an open fracture" - Evolução do doente



Figura 2 - Complemento à Simulação 2 - "Patient with an open fracture" - À esquerda a cicatriz resultante da 1ª intervenção cirúrgica e à direita controlo imagiológico após osteossíntese definitiva (fixação interna) da tíbia com haste intramedular



Figura 3 - Complemento à Simulação 2 - "Patient with an open fracture" - À esquerda a cicatriz após desbridamento cirúrgico agressivo dos tecidos moles necróticos e à direita cicatriz após enxerto musculocutâneo realizado por equipa de Cirurgia Plástica, Reconstructiva e Estética



Figura 4 - Complemento à Simulação 2 - "Patient with an open fracture" - Controlo imagiológico final evidenciando sinais de boa consolidação da fratura

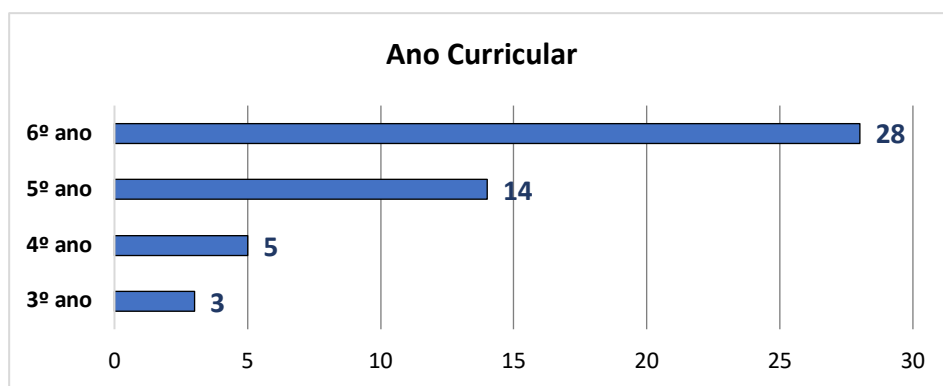


Gráfico 1 - Distribuição da amostra tendo em conta o ano curricular do MIM em que os estudantes se encontram

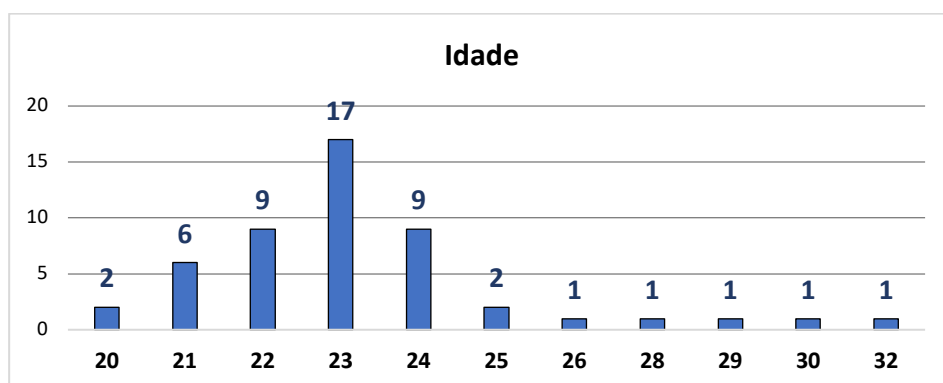


Gráfico 2 - Distribuição da amostra tendo por base o idade dos participantes

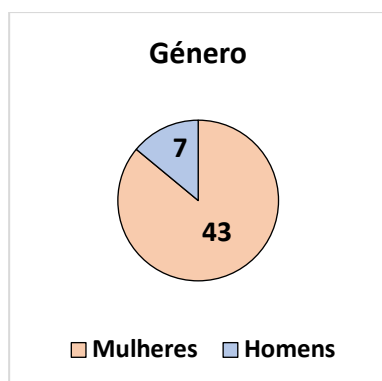


Gráfico 3 - Distribuição da amostra tendo por base o géneros dos participantes

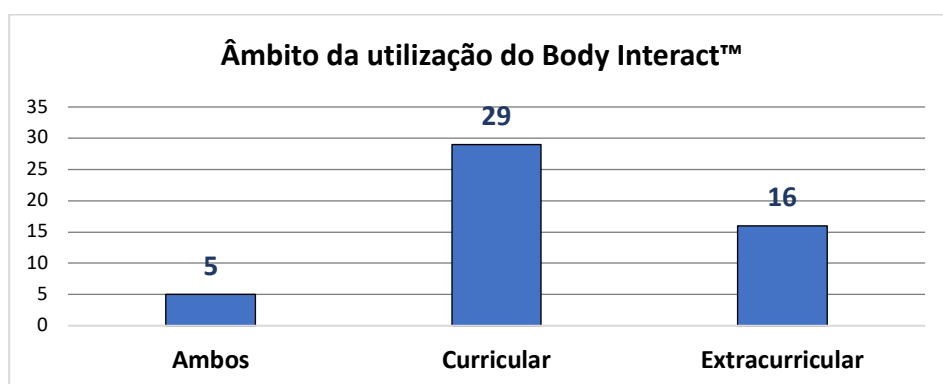


Gráfico 4 - Distribuição da amostra tendo em conta o âmbito da utilização da plataforma Body Interact™ por parte dos participantes

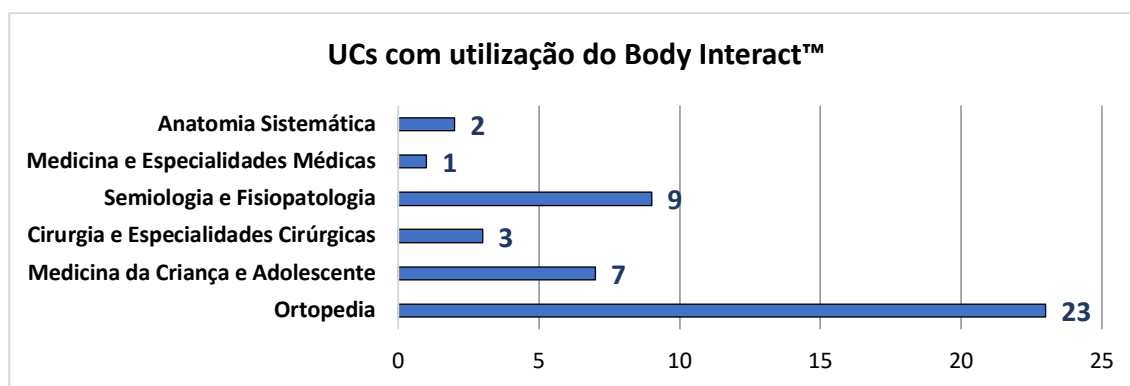


Gráfico 5 - Unidades curriculares do MIM que utilizam a plataforma Body Interact™ nas suas aulas práticas/teórico-práticas

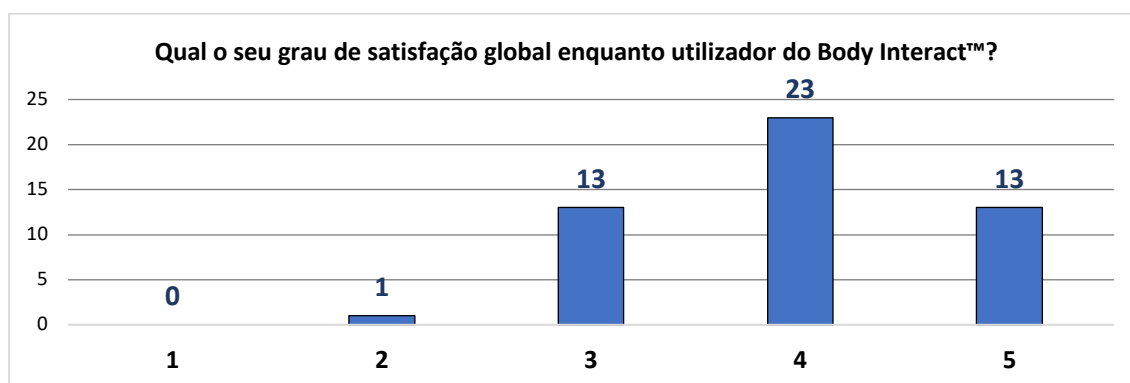


Gráfico 6 - Resultados da pergunta "Qual o seu grau de satisfação global enquanto utilizador do Body Interact™?"

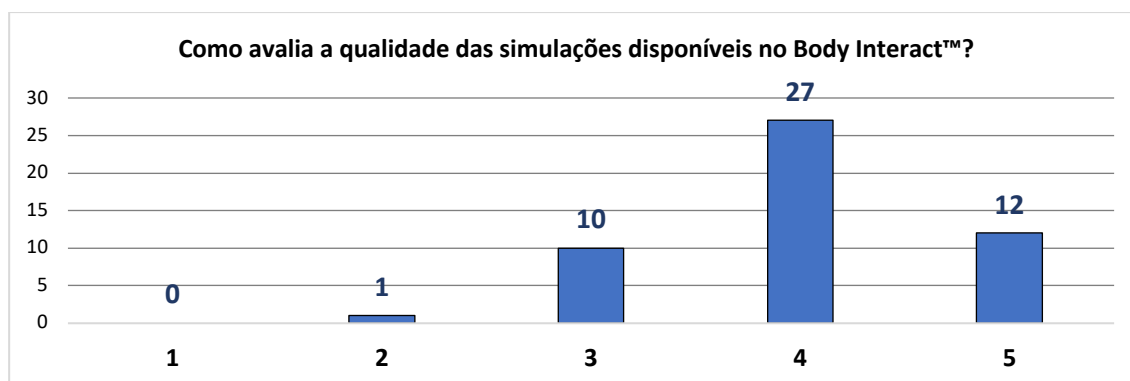


Gráfico 7 - Resultados da pergunta "Como avalia a qualidade das simulações disponíveis no Body Interact™?"

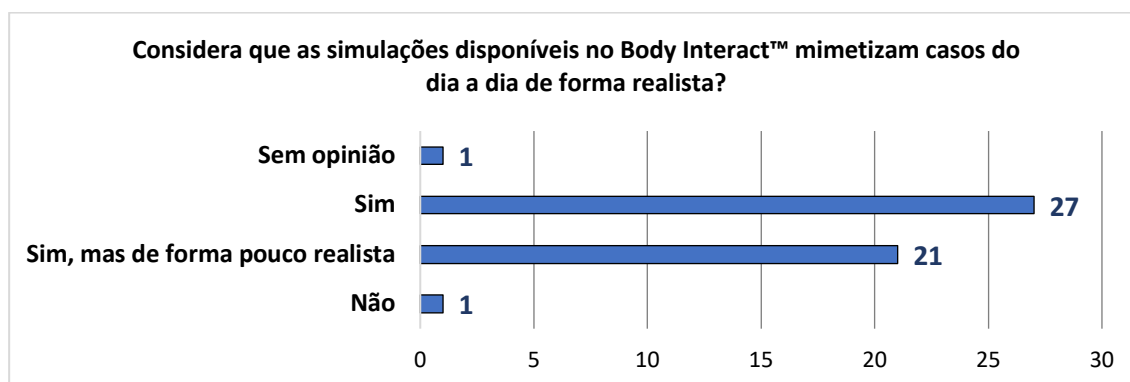


Gráfico 8 - Resultados da pergunta "Considera que as simulações disponíveis no Body Interact™ mimetizam casos do dia a dia de forma realista?"

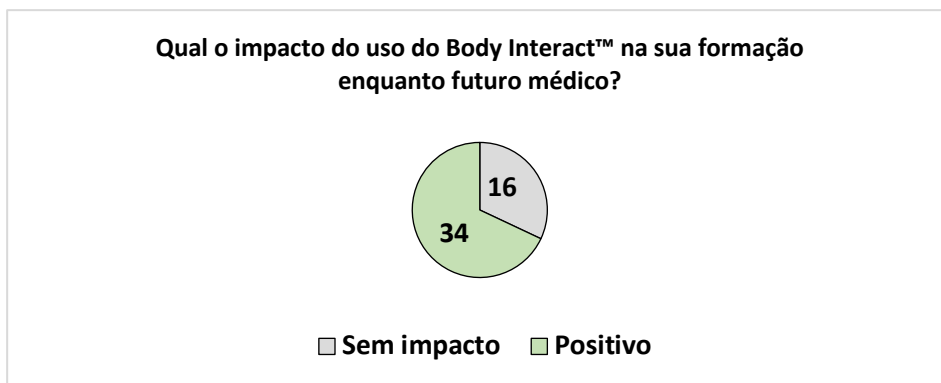


Gráfico 9 - Resultados da pergunta "Qual o impacto do uso do Body Interact™ na sua formação enquanto futuro médico?"

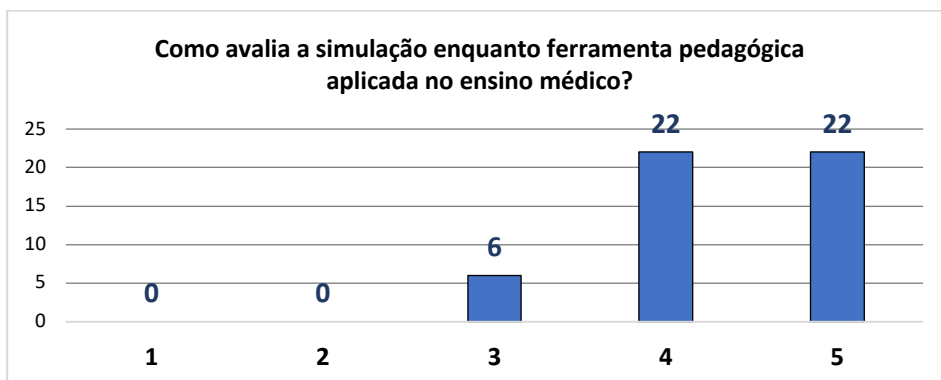


Gráfico 10 - Resultados da pergunta "Como avalia a simulação enquanto ferramenta pedagógica aplicada no ensino médico?"

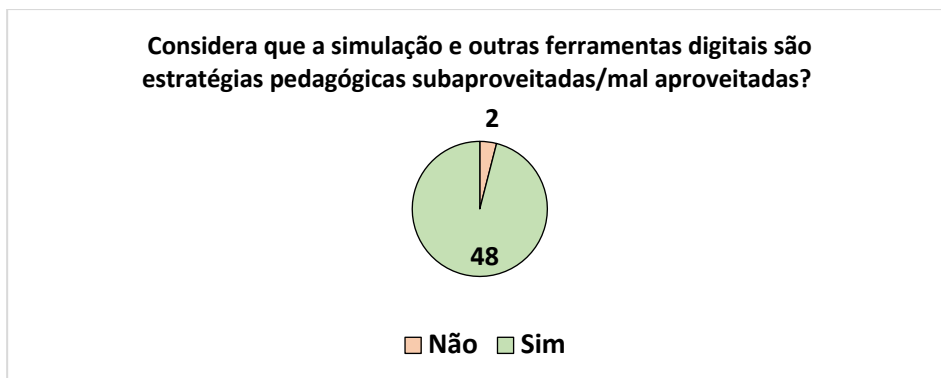


Gráfico 11 - Resultados da pergunta "Considera que a simulação e outras ferramentas digitais são estratégias pedagógicas subaproveitadas/mal aproveitadas?"

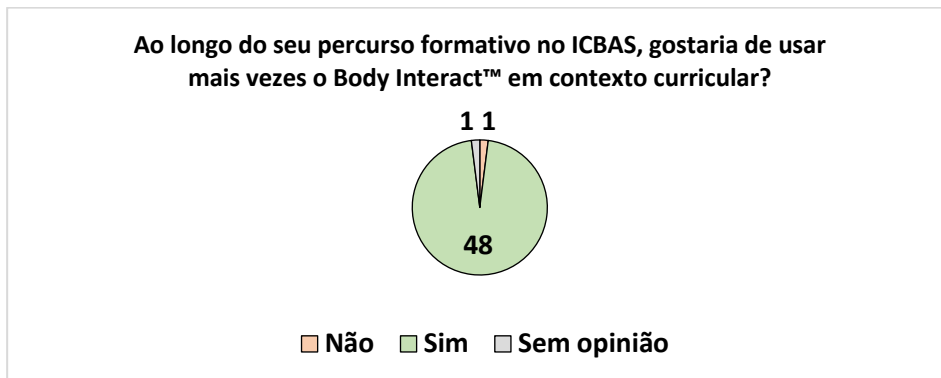


Gráfico 12 - Resultados da pergunta "Ao longo do seu percurso formativo no ICBAS, gostaria de usar mais vezes o Body Interact™ em contexto curricular?"

Referências Bibliográficas

1. Marengo L., Kozyreff A., Moraes F., Maricato L. & Barberato-Filho S. (2022). Tecnologias móveis em saúde: reflexões sobre desenvolvimento, aplicações, legislação e ética. *Panamerican In Journal of Public Health*, 46(1), e37, 1-5. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.37>
2. De Araujo C., Pereira A., Santos J., Castro R. & Costa V. (2024). Reflexões sobre a tecnologia na saúde: intersecção entre tecnologia e cuidados de saúde. In *Revista Amor Mundi*, 5(1), 121-129. <http://doi.org/10.46550/amormundi.v5i1.393>
3. De Oliveira M., De Oliveira G., Dos Santos A. *et al.* (2023). Impactos da tecnologia na área médica. In *Brazilian Journal of Health Review*, 6(4), 16550-16561. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-198>
4. Lorenzetti J., Trindade L., Pires D. & Ramos F. (2012). Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. In *Texto & Contexto - Enfermagem*, 21(2), 432-439. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000200023>
5. McLean S. (2016). Case-based learning and its application in medical and health-care fields: a review of worldwide literature. In *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 3, 39-49. <https://doi.org/10.4137/JMECD.S20377>
6. Elshama S. (2020). How to apply simulation-based learning in medical education? In *Iberoamerican Journal of Medicine*, 2(2), 79-86. <https://doi.org/10.53986/ibjm.2020.0016>
7. Al-Elq A. (2010). Simulation-based medical teaching and learning. In *Journal of Family and Community Medicine*, 17(1), 35-40. <https://doi.org/10.4103/1319-1683.68787>
8. Panda S. (2006). Medicine: science or art? In *What Medicine Means To Me* (Ajai R. Singh, Shakuntala A. Singh Eds.), *Mens Sana Monographs*, 3(6) and 4(1-4), 127-138
9. Saunders J. (2001). The practice of clinical medicine as an art and as a science. In *Western Journal of Medicine*, 174(2), 137-141
10. Balakrishnan V. (2009). The making of a physician. In: *Some Issues in Women's Studies, and Other Essays* (A.R. Singh and S.A. Singh eds.), *Mens Sana Monographs*, 7(1), 184-188
11. Lateef F. (2010). Simulation-based learning: just like the real thing. In *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 3(4), 348-352. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>
12. Schwartz L., Fernandez R., Kouyoumjian S., Jones K. & Compton S. (2007). A randomized comparison trial of case-based learning versus human patient simulation in medical student education. In *Academic Emergency Medicine* (official journal of the Society for Academic Emergency Medicine), 14(2), 130-137. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2006.09.052>
13. Jones F., Passos-Neto C. & Braghiroli O. (2015). Simulation in medical education: brief history and methodology. In *Principles and Practice of Clinical Research Journal*, 1(2), 46-54. <https://doi.org/10.21801/ppcrj.2015.12.8>
14. Yari S., Jandhyala C., Sharareh B., Athiviraham A. & Shybut T.(2018). Efficacy of a virtual arthroscopic simulator for orthopaedic surgery residents by year in training. In *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(11), 1-10. <https://doi.org/10.1177/2325967118810176>
15. Cardoso, S. A., Suyambu, J., Iqbal, J *et al.* (2023). Exploring the role of simulation training in improving surgical skills among residents: a narrative review. In *Cureus*, 15(9), e44654. <https://doi.org/10.7759/cureus.44654>
16. Samadbeik M., Yaaghobi D., Bastani P. *et al.* (2018). The applications of virtual reality technology in medical groups teaching. In *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 6(3), 123-129. <https://doi.org/10.30476/jamp.2018.41023>
17. Kolasinski L., Neogi T., Hochberg M. *et al.* (2020). 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the hand, hip, and knee. In *American College of Rheumatology*, 72(2), 220-233. <https://doi.org/10.1002/art.41142>

18. Bruyère O., Honvo G., Veronese N. *et al.* (2019). An updated algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). In *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 49(3), 337-350. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2019.04.008>
19. De l'Escalopier N., Anract P. & Biau D. (2016). Surgical treatments for osteoarthritis. In *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 59(3), 227-233. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.04.003>
20. Orthobullets. Watts E. & Karadsheh M. Knee Osteoarthritis. Available in <https://www.orthobullets.com/recon/12287/knee-osteoarthritis>. Last update in December 2023. Last visit on 27th May 2024.
21. Orthobullets. Sharareh B., Ahn L. & Taylor B. Open Fractures Management. Available in <https://www.orthobullets.com/trauma/1004/open-fractures-management>. Last update in December 2023. Last visit on 27th May 2024.
22. British Orthopaedic Association Trauma Committee. (2020). British Orthopaedic Association Standard for Trauma (BOAST): open fracture management. 51(2), 174-177. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.034>
23. Vishwanathan K., Chhajwani S., Gupta A. & Vaishya R. (2021). Evaluation and management of haemorrhagic shock in polytrauma: clinical practice guidelines. In *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 13, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.12.003>
24. Goldman A. & Tetsworth K. (2023). American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline Summary: prevention of surgical site infection after major extremity trauma. In *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 31(1), e1-e8. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-22-00792>
25. Kohn M., Sassoon A., & Fernando N. (2016). Classifications in brief: Kellgren-Lawrence Classification of osteoarthritis. In *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 474(8), 1886-1893. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>
26. Scaturro D., Vitagliani F., Caracappa D. *et al.* (2023). Rehabilitation approach in robot assisted total knee arthroplasty: an observational study. In *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24:140, 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06230-2>
27. StatPearls. Saber A., Marappa-Ganeshan R & Mabrouk A. Robotic-assisted total knee arthroplasty. Available in <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564396/>. Last update in August 2023. Last visit on 29th May 2024.
28. Giglio P., Cristante A., Pécora, J. *et al.* (2015). Advances in treating exposed fractures. In *Revista Brasileira de Ortopedia*, 50(2), 125-130. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.02.009>
29. Ankin M., Petryk T., Radomski O. *et al.* (2022). Long-term results of treating patients with open fractures of low-leg bones. In *Wiadomości Lekarskie*, 75(4), 803-808. <https://doi.org/10.36740/WLek202204110>
30. Lai P. & Zou W. (2018). The application of virtual reality technology in medical education and training. In *Global Journal of Information Technology: Emerging Technologies*, 8(1), 10-15. <https://doi.org/10.18844/gjit.v8i1.3335>
31. Kayani B. & Haddad F. (2019). Robotic total knee arthroplasty: clinical outcomes and directions for future research. In *Bone & Joint Research*, 8(10), 438-442. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.810.BJR-2019-0175>
32. Bajgain B., Rabi S., Ahmed S. *et al.* (2023). Patient-reported experiences and outcomes of virtual care during COVID-19: a systematic review. In *Journal of Patient-Reported Outcomes*, 7:126, 1-21. <https://doi.org/10.1186/s41687-023-00659-8>
33. Kee D., Verma H., Tepper D. *et al.* (2024). Patient satisfaction with telemedicine among vulnerable populations in an urban ambulatory setting. In *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*, 2(1), 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.mcpdig.2023.11.004>
34. Bruno B., Mercer M., Hizlan S. *et al.* (2023). Virtual prenatal visits associated with high measures of patient experience and satisfaction among average-risk patients: a prospective cohort study. In *BMC Pregnancy and Childbirth* 23:234, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05421-y>

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR

