



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2021

APLICATIVO “WEB-MOBILE”, DERIVADO DE MÉTODOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, PARA PREDIÇÃO DE DEFICIÊNCIA DE TESTOSTERONA EM HOMENS

Caroline Nunes Amarante¹; José de Bessa Junior²

1. Bolsista PIBIT/CNPq, Graduanda em Medicina, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
caroline.n.amarante@gmail.com
2. José de Bessa Junior, Departamento de saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:
bessa@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial; saúde do homem; Testosterona; acurácia.

INTRODUÇÃO

A testosterona (T) é considerada o hormônio sexual mais importante na fisiologia masculina e tem um impacto significativo nos parâmetros físicos e psicológicos, sendo um importante indicador de boa saúde geral e qualidade de vida. Alguns pacientes podem apresentar deficiência de testosterona (TD), uma condição definida como a presença de níveis séricos baixos persistentes de T e sintomas clínicos Shalender et al. (2010). Essa condição está relacionada à mortalidade por todas as causas e frequentemente associada à presença de várias comorbidades, como síndrome metabólica, doenças cardiovasculares, disfunção erétil, aterosclerose, problemas respiratórios, depressão, entre outras (KONONENKO et al., 2001). A terapia com testosterona é indicada para pacientes com DT para proporcionar alívio sintomático e melhorar seu perfil metabólico.

Demonstrou-se que existe uma relação bidirecional entre DT e obesidade. Estudos sugerem que homens obesos podem aumentar seus níveis de T perdendo peso, seja através de modificações no estilo de vida ou cirurgia bariátrica em casos mais extremos (WENG et al., 2017). Por outro lado, a terapia com testosterona auxilia na redução de peso de homens com TD (MASETIC et al., 2016). A DT ainda é uma condição negligenciada em muitas áreas carentes, pois muitos homens oligo sintomáticos relutam em procurar assistência médica (CRUZ et al., 2006).

A análise preditiva usando métodos de inteligência artificial (IA) é um assunto de grande interesse no diagnóstico médico, pois fornece recursos indispensáveis para a análise dos dados (VIJAYARANI et al., 2015). Estudos em muitas especialidades médicas demonstraram que os métodos de IA têm bom desempenho no diagnóstico médico, como riscos, cardiovasculares, diabetes mellitus, câncer, doenças renais, síndrome metabólica, apendicite e muitos outros.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

O método de pesquisa consistiu em três etapas: obtenção de dados clínicos de pacientes, (b) Criação de um algoritmo preditivo utilizando técnicas de inteligência artificial e (c) criação de um aplicativo web/mobile para melhorar a visualização e aplicabilidade clínica. Obtenção dos dados: A obtenção dos dados foi feita agrupando relatórios clínicos com informações cruciais para análise de testosterona. Os dados foram computados em planilhas Excel com as seguintes especificações (1) identificação do paciente, (2) idade, (3) circunferência abdominal, (4) Triglicerídeos, (5) HDL e (6) Testosterona. Após a coleta de dados, será feita uma tarefa de curadoria para identificar dados que foram registrados de forma incorreta ou que não sejam relevantes para o tópico de pesquisa. Na sequência, dados após a mineração foram submetidos a diferentes técnicas de subamostragem e superamostragem (random over-sampling, random under-sampling, Repeated Edited Nearest Neighbor, and SMOTE). Os dados foram analisados a partir de diferentes algoritmos de inteligência artificial e avaliada a capacidade preditiva de cada método. Nesse contexto, foram testados: (a) Random Forest, (b) Support Vector Machine, (c) k-Nearest Neighbor e (d) redes neurais artificiais. Os testes realizados foram interpretados estatisticamente analisando o valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, sensibilidade e especificidade e acurácia global. Após testar os métodos, um aplicativo web/mobile foi criado para servir como uma calculadora para médicos ou pacientes.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

O aplicativo foi desenvolvido e disponibilizado na plataforma de distribuição de aplicativos androides (Play Store), da Google. Além da obtenção do produto (calculadora de predição clínica) obtivemos um importante ganho ao nosso grupo de pesquisa, a incorporação do conhecimento sobre ferramentas tecnológicas (Conhecimentos de Inteligência Artificial) no contexto da pesquisa epidemiológica e da saúde pública e de sua importância no futuro da pesquisa e medicina. Com o desenvolvimento do aplicativo “Web-mobile”, o paciente/médico irá colocar os parâmetros que foram treinados pelos algoritmos de inteligência artificial (idade, HDL, triglicerídeos, glicemia, níveis pressóricos e circunferência abdominal) e como saída (output), a probabilidade do paciente apresentar deficiência de testosterona.



Figura 1: Logo do aplicativo.

Captura de tela do layout do aplicativo. No topo, o logo 'Testo' é exibido. Abaixo dele, o título 'SÍNDROME METABÓLICA- PERGUNTAS' está escrito em verde. Um botão laranja com o texto '00 00' está no canto superior direito. A primeira pergunta é: 'Você possui a circunferência da cintura aumentada > 102cm?'. Abaixo dela, há um botão azul com o texto 'RESPOSTA'. Seguem-se duas opções de resposta: 'SIM' com um ícone de caixa de seleção vermelha vazia e 'NÃO' com um ícone de caixa de seleção verde vazia. A segunda pergunta é: 'Você utiliza algum medicamento para reduzir o açúcar no sangue (glicemia), ou seu açúcar no sangue ≥ 100 mg/dl?'. Abaixo dela, há outro botão azul com o texto 'RESPOSTA'. Seguem-se duas opções de resposta: 'SIM' com um ícone de caixa de seleção vermelha vazia e 'NÃO' com um ícone de caixa de seleção verde vazia. A terceira pergunta é: 'Você utiliza algum medicamento para reduzir a pressão, ou sua pressão sanguínea é $\geq 135/85$ mmHg?'.

SÍNDROME METABÓLICA- PERGUNTAS 00 00

Você possui a circunferência da cintura aumentada > 102cm?

RESPOSTA

SIM

NÃO

Você utiliza algum medicamento para reduzir o açúcar no sangue (glicemia), ou seu açúcar no sangue ≥ 100 mg/dl?

RESPOSTA

SIM

NÃO

Você utiliza algum medicamento para reduzir a pressão, ou sua pressão sanguínea é $\geq 135/85$ mmHg?

Figura 2: Layout do aplicativo

Questionamentos Base para desenvolvimento do Aplicativo

Você possui a circunferência da cintura aumentada > 102cm?

- Sim.
- Não.

1. Você utiliza algum medicamento para reduzir o açúcar no sangue (glicemia), ou seu açúcar no sangue ≥ 100 mg/dl?

- Sim.
- Não.

2. Você utiliza algum medicamento para reduzir a pressão, ou sua pressão sanguínea é $\geq 135/85$ mmHg?

- Sim.
- Não.

3. O seu nível de gordura no sangue (triglicéridos) é $\geq 150\text{mg/dl}$?

Sim.

Não.

4. O seu colesterol bom (HDL) é $< 40\text{mg/dl}$?

Sim.

Não.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Trata-se de iniciativa pioneira em nosso meio e acreditamos que este seja o primeiro projeto de uma série, e com amplas perspectivas de incremento e de incorporação tecnológica.

REFERÊNCIAS

KANAKIS, George A.; TSAMETIS, Christos P.; GOULIS, Dimitrios G. Measuring testosterone in women and men. **Maturitas**, v. 125, p. 41-44, 2019.

BHASIN, Shalender et al. Testosterone therapy in men with androgen deficiency syndromes: an Endocrine Society clinical practice guideline. **The Journal of Clinical**

KONONENKO, Igor. Machine learning for medical diagnosis: history, state of the art and perspective. **Artificial Intelligence in medicine**, v. 23, n. 1, p. 89-109, 2001.

WENG, Stephen F. et al. Can machine-learning improve cardiovascular risk prediction using routine clinical data?. **PloS one**, v. 12, n. 4, p. e0174944, 2017.

KRITTANAWONG, Chayakrit et al. Artificial intelligence in precision cardiovascular medicine. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 69, n. 21, p. 2657-2664, 2017.

MASETIC, Zerina; SUBASI, Abdulhamit. Congestive heart failure detection using random forest classifier. **Computer methods and programs in biomedicine**, v. 130, p. 54-64, 2016.

KAVAKIOTIS, Ioannis et al. Machine learning and data mining methods in diabetes research. **Computational and structural biotechnology journal**, v. 15, p. 104-116, 2017.

CRUZ, Joseph A.; WISHART, David S. Applications of machine learning in cancer prediction and prognosis. **Cancer informatics**, v. 2, p. 117693510600200030, 2006.

ALIČKOVIĆ, Emina; SUBASI, Abdulhamit. Breast cancer diagnosis using GA feature selection and Rotation Forest. **Neural Computing and Applications**, v. 28, n. 4, p. 753-763, 2017.

VIJAYARANI, S.; DHAYANAND, S.; PHIL, M. Kidney disease prediction using SVM and ANN algorithms. **International Journal of Computing and Business Research (IJCBR)**, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2015.