



UM ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA SONDA NÃO INVASIVA PARA DETECTAR CÂNCER DE PELE

Lúcia Rosa Silva Castañeda ¹, Pedro Bertemes Filho ²

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica – voluntária PIVIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica – pedro.bertemes@udesc.br

Palavras-chave: Espectroscopia de Impedância Elétrica. Sonda de Eletrodos. Câncer de Pele.

A impedância é quando o circuito impossibilita o fluxo de carga, ou seja, é a oposição que um circuito elétrico faz à passagem de corrente quando é submetido a uma tensão. A impedância elétrica do corpo é medida pela introdução de uma pequena corrente elétrica alternada no corpo e pela medição do potencial resultante.

A medição da impedância no corpo é uma técnica já muito utilizada para detectar alterações pré-malignas no tecido epitelial. Um exemplo para a detecção dessas alterações é observar que o tecido pré cancerígeno (CIN3) apresenta uma barreira epitelial muito mais pobre que o tecido normal e, portanto, tem uma impedância menor. Esta barreira epitelial determina a magnitude da impedância de baixa frequência.

A impedância é dominada pela camada do extrato córneo em baixas frequências (=1 kHz), e as medições de alta frequência em geral refletem as camadas mais profundas da pele. A suposição de que as correntes passam diretamente pelo estrato córneo é razoável na faixa de frequência baixa a média, em frequências mais altas, entretanto, as distribuições de densidade de corrente sob os eletrodos tornam-se cada vez mais não uniformes e, portanto, alteram a área ativa dos eletrodos.

Portanto, a espectroscopia de impedância elétrica (EIE) é uma técnica que permite o estudo da caracterização de alterações teciduais e das propriedades associadas à pele. Essas alterações teciduais mostram uma diferença nas propriedades elétricas entre os estados normal e maligno. Analogicamente, devido a alterações cancerígenas no tecido, um aumento tanto na condutividade quanto na permissividade é visto no tecido mamário, hepático e muscular.

Desta forma, o propósito deste trabalho foi analisar e estudar por meio da revisão da literatura, o desenvolvimento de uma sonda de impedância elétrica capaz de detectar com precisão possíveis alterações nos tecidos. Uma sonda pode ter um ou vários pares de eletrodos montados, podendo oferecer um diagnóstico rápido e não invasivo a um custo mínimo. Sondas com eletrodos circulares já vem sendo empregadas para a detecção do câncer de pele do tipo melanoma. Não somente as propriedades das amostras são importantes para definir a precisão



da sonda, mas também a busca da melhor geometria e número de eletrodos possíveis, bem como o tipo do eletrodo em si.

Por exemplo, simulações em elementos finitos podem ajudar na escolha e definição da sonda de eletrodo para um específico material a ser estudado. Neste sentido, a simulação de uma sonda com eletrodos circulares e concêntricos possui soluções semi analíticas baseadas na transformada de Hankel. Esta solução é baseada em um modelo matemático considerando que a sonda é concêntrica e axissimétrica, podendo ter m eletrodos e o material de contato é dividido em n camadas.

Deste modo a solução semi analítica, averigua-se que ao conseguir analisar as propriedades do tecido das camadas de pele mais profundas, pode-se identificar o nível de câncer de pele que uma pessoa possui de forma não invasiva.

De acordo com a revisão da literatura, conclui-se que o uso da sonda, por um profissional médico treinado no diagnóstico clínico de câncer de pele, poderá proporcionar informações do estado de saúde do paciente e com isto podendo agilizar o tratamento e impedindo o avanço da doença.