By : **Carla Lebreton,** Institut d’Optique Graduate School & master Advance Imaging and Material Appearance (AIMA), Université Jean Monnet St Etienne

**Méthodes de détection des mélanomes de la peau**

A mesure de l’augmentation significative de cancers de la peau chaque année, en grande partie due à une exposition prolongée à la lumière naturelle ou artificielle, celui-ci est aujourd’hui devenu un problème de santé publique.

La croissance rapide des mélanomes nécessite de posséder des outils performants, capables de les détecter le plus tôt possible. L'identification des mélanomes reste cependant un problème complexe, par la multiplicité de formes et couleurs des mélanomes, mais également leurs différents aspects en fonction du phototype de la peau ou la zone touchée par exemple.

La méthode de détection des mélanomes la plus utilisée est aujourd’hui la méthode « ABCDE » [1], qui se base uniquement sur des observations visuelles. De nombreuse méthodes d’identification des mélanomes, plus sophistiquées, ont déjà été commercialisées, telles que la dermoscopie [2-4], I'imagerie hyper-spectrale [5-7], l’imagerie d’impédance électrique [8-10], l’imagerie photo-acoustique [11-12] ou encore la microscopie confocale in-vivo [14-16]. On peut également noter l'existence de méthodes moléculaires telles que l’hybridation génomique comparative [17], la PCR (réaction en chaîne polymérase) [18] ou encore l’hybridation in situ en fluorescence (FISH) [19]. D'’autre techniques existent mais restent encore à I'état de recherche : les ultrasons à hautes fréquences [20-21], a tomographie optique [22-23], l’étude de la polarisation linéaire de la lumière [21-26], le scanner électrochimique [27- 28] ou encore la microscopie multi photonique [29] qui offre une belle alternative à la microscopie confocale. Plus récemment, c’est l’intelligence artificielle [30] qui a démontré tout son potentiel dans la détection des mélanomes de la peau.

Cette liste est loin d’être exhaustive puisque les recherches sur ce sujet sont en plein essor, le principal défi consistant en une technique non invasive, fiable et commercialisable à grande échelle.

**Références**

[1] The Hearst Corporation, « The ABCD’s of Cancer », (1997)

[2] M Burroni, R Corona, G Dell’Eva, F Sera, R Bono, P Puddu, R Perotti, F Nobile, L Andreassi, et P Rubegni. Melanoma computer-aided diagnosis reliability and feasibility study. Clinical cancer research, 10(6) :1881-1886, 2004.

[3] U Wollina, M Burroni, R Torricelli, S Gilardi, G Dell’Eva, C Helm et W Bardey. Digital dermoscopy in Skin Research and Technology, 13(2) :133-142, 2007. [61] chof, H Talbot The performance of solarscan : an automated dermoscopy image analysis clinical practise : a three-centre analysis

[4] S Menzies, L B instrument for the diagnosis of primary melanoma. Archives of dermatology, 141(11) :1388-1396, 2005.

[5] D Dicker, J Lerner, P Van Belle, D Guerry, M Herlyn, D Elder, and W S El-Deiry. Differentiation of normal skin and melanoma using high resolution hyperspectral imaging. Cancer biology & therapy, 5(8) :1033-1038, 2006. [67]

[6] D Dicker, N Kahn, K Flaherty, J Lerner, and W El-Deiry. Hyperspectral imaging : a non-invasive method of imaging melanoma lesions in à patient with stage iv melanoma, being treated with a raf inhibitor. Cancer biology & therapy, 12(4) :326 334, 2011.

[7] MA Haniffa, JJ Lloyd, and CM Lawrence. The use of a spectrophotometric intracutancous analysis device in the real-time diagnosis of melanoma in the setting of a melanoma screening clinic. British Journal of Dermatology, 156(6) :1350-1352, 2007.

[8] S Leachman, P Cassidy, S Chen, C Curiel, A Geller, D Gareau, G Pellacani, J Grichnik, J Malvehy, J North, et al. Methods of melanoma detection. In Melanoma, pages 51-105. Springer, 2016.

[9] RP Braun, J Mangana, Coldinger, L French, R Dummer, AA Marghoob. Electrical Impedance Spectroscopy in Skin Cancer Diagnosis.

[10] P Abeg. Skin encer as seen by electrical impedance

[11] H Zhang, K Maslov, G Stoica, and L V Wang. Functional photoacoustic microscopy for high-resolution and noninvasive in vivo imaging. Nature biotechnology, 24(7) :848-851, 2006

[12] J Viator. Photoacoustic detection of circulating melanoma cells in human blood. SPIE Newsroom, 2009.

[14] R Langley, M Rajadhyaksha, P Dwyer, A Sober, T Flotte, and R Anders microscopy of benign and malignant melanocytic skin lesions in vivo. Journal of the American Academy of Dermatology, 45(3) :365-376, 2001.

[15] K Busam, K Hester, C Charles, D Sachs, C Antonescu, S Gonzalez, and A Halpern. Detection of clinically n. Confocal scanning laser amelanotic malignant melanoma and assessment of its margins by in vivo confocal scanning laser microscopy. Archives of dermatology, 137(7) :923-929, 2001

[16] A Scope, M Gill, C Benvento-Andrade, À Halpern, S Gonzalez, and A Marghooh. Correlation of dermoscopy with in vivo reflectance confocal microscopy of streaks in melanocytic lesions. Archives of dermatology, 143(6) :727— T34, 2007.

[17] C Vanison, N Tanna, AS Murthy. Comparative genomic hybridization for the diagnosis of melanoma. 33(1) :45-48, Epub 2009

[18] P Arenberg, M Arenbergerova, O Vohradnikova, J Kremen. Early detection of melanoma progression by quantitative real-time RT-PCR analysis for multiple melanoma markers. 57(1) :57-64, 2008

[19] M Moore, R Gasparini. FISH as an effect; lesions.

[20] M Maj, O Warszawik-Hendzel, E Szymanska, I Walecka, A Rakowska, M AntczakMarczak, P Kuna, J Kruszewski, A Nasierowska-Guttmejer, J Litniewski, ot al. High frequency ultrasonography : a complementary a diagnostic tool for the management of challenging melanocyti diagnostic method in evalnation of primary entaneons melanoma. Giornale italiano di dermatologia e venereologia : organo ufficiale, Societa italiana di dermatologia e sifilografia, 150(5) :595- 601, 2015.

[21] G Gassenmaier, F Kiesewetter, H Schell, and M Zinner. Value of high resolution ultrasound in determination of vertical tumor thickness in malignant melanoma of the skin. 41(7) :360-364, 1990.

[22] J Welzel. Optical coherence tomography in dermatology : a review. Skin Research and Technology, (1):1-9, 2001.

[23] T Gambichler, P Regeniter, F Bechara, A Orlikov, R Vasa, G Moussa, M Stücker, P Altmeyer, and K Hoffmann. Characterization of benign and malignant melanocytic skin lesions using optical coherence tomography in vivo. ournal of the American Academy of Dermatology, 57(4) :629-637, 2007.

[24] R Ceolato, M Golzio, C Riou, X Orlik, and N Riviere. Spectral degree of linear polarization of light from healthy skin and melanoma. Optics express, 23(10) :13605-13612, 2015

[25] G Anna, F Goudail, and D Dolfi. General state contrast imaging : an optimized polarimetric imaging modality insensitive to spatial intensity fluctuations. JOSA A, 29(6) :892-900, 2012.

[26] A Bleunven. Contribution à la conception d’un système d’imagerie polarimétrique en vue d’applications pour la détection précoce du mélanome. Thèse doctorale (SICMA Brest) 2016

[27] A Bondarenko. Electrochemical sensing and imaging of biological samples. 2015.

[28] A Hengstenberg, A Blôchl, I Dietzel, and W Schuhmann. Spatially resolved detection of neurotransmitter secretion from individual cells by means of scanning electrochemical microscopy. Angewandte Chemie International Edition, 40(5) :905-908, 2001.

[29] D Pouli, M Balu et al. Imaging mitochondrial dynamics in human skin reveals depth-dependent hypoxia and malignant potential for diagnosis. Science Translational Medicine. 8(367) :367-129, 2016

[30] H Haenssle, C Fink, R Schneiderbauer et al. Man against machine : diagnostic performance of deep learning convolutional neutral network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists. Annals of oncology, 29(8) :1836-1842, 2018