

Keloid Pasca Pemasangan Gips: Laporan Kasus

Fory Fortuna^{1*}, Salsabilla Desy Kartikasari²

¹Bagian Bedah Plastik/Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Email : fory.fortuna@yahoo.com

Abstrak

Pendahuluan: Keloid adalah salah satu manifestasi penyembuhan luka yang terjadi secara abnormal berupa jaringan parut yang timbul atau tumbuh melebihi batas luka. Angka kejadian keloid memiliki distribusi jenis kelamin yang sama, baik pada laki-laki maupun perempuan, dan angka kejadian tertinggi adalah pada usia dekade kedua dan ketiga, serta peran predisposisi genetik. Keloid pada umumnya terjadi akibat luka pada area predileksi. Keloid pada area antebrachii jarang terjadi. Kasus yang kami laporkan merupakan kasus keloid area antebrachii setelah pemasangan gips untuk immobilisasi patah tulang. **Metode:** Pada laporan kasus ini akan dicantumkan tinjauan kepustakaan mengenai keloid, serta laporan kasus dan diskusi. Pasien laki laki berusia 12 tahun datang ke poliklinik Bedah Plastik Rumah Sakit Universitas Andalas dengan keluhan kulit yang menebal dan menggelap pasca pelepasan gips. **Hasil:** Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang, pasien didiagnosis dengan keloid pada regio antebrachii kanan. Pasien kemudian dilakukan eksisi keloid dan direncanakan untuk terapi ajuvan untuk mencegah kekambuhan. Pada pasien ini terapi post operatif skin tapping dan balutan kompresi menggunakan elastic verband kemudian disarankan untuk kontrol setiap bulannya untuk mencegah kekambuhan.

Kata kunci — Keloid, Fossa cubiti, lengan, eksisi, gips

Abstract

Introduction: Keloids are one of the manifestations of wound healing that occur abnormally in the form of scar tissue that arises or grows beyond the wound boundary. The incidence of keloids has the same sex distribution, both in men and women, and the highest incidence is in the second and third decades of life, as well as the role of genetic predisposition. Keloids generally occur as a result of injury to the predilection area. Keloids in the antebrachial area are rare. The case that we report is a case of keloid area of the antebrachii after the immobilization bone fracture therapy using cast. **Method:** This case report includes review of literatures about keloids, as well as case reports and discussions. A 12-year-old male patient came to the Polyclinic of Plastic Surgery, Andalas University Hospital with complaints of thickened and darkened skin after removing the cast. **Results:** Based on the history, physical examination, and investigations, the patient was diagnosed with keloid at the right antebrachii region. The patient then underwent excision of the keloid and was planned for adjuvant therapy to prevent recurrence. In this patient, postoperative skin tapping and compression dressings using elastic bandages were done, and then was recommended for monthly follow-up to prevent recurrence.

Keywords— Keloids, fossa cubiti, arms, excision, cast

I. LATAR BELAKANG

Keloid adalah salah satu manifestasi penyembuhan luka yang terjadi secara abnormal berupa jaringan kolagen padat yang timbul atau tumbuh melebihi batas luka. Terjadinya pembentukan keloid adalah akibat ketidakseimbangan antara sintesis dan degradasi jaringan kolagen.¹

Angka kejadian keloid memiliki distribusi jenis kelamin yang sama, baik pada laki-laki maupun perempuan, dan angka kejadian tertinggi adalah pada usia dekade kedua dan ketiga. Predisposisi genetik pada konsep kejadian keloid sudah lama dipertimbangkan, karena pasien dengan keloid sering dilaporkan memiliki riwayat penyakit keluarga yang sama. Faktor risiko lain, antara lainnya adalah kulit berwarna gelap, ras kulit hitam, Asia, dan Hispanik, riwayat keluarga, umur dibawah 30 tahun, tingginya kadar hormone pada pubertas maupun kehamilan, golongan darah A, *hyper-immunoglobulin (IgE) syndrome*, luka bakar, luka yang membutuhkan waktu untuk sembuh lebih dari tiga minggu, dan luka yang terdapat pada kulit di daerah sternum, pundak, lengan atas, daun telinga, dan pipi.^{1,2}

BATASAN MASALAH

Pada laporan kasus ini akan dicantumkan tinjauan kepustakaan mengenai keloid, serta laporan kasus dan diskusi pada bagian akhir untuk membandingkan prosedur yang telah dilakukan dengan teori sebelumnya.

TUJUAN DAN MANFAAT

Laporan kasus ini terutama ditujukan kepada dokter muda yang nantinya akan menjadi dokter umum, sebagai penunjang ilmu pengetahuan dalam mendeteksi keloid. Selain itu, laporan kasus ini juga diharapkan dapat menambah ilmu penulis mengenai keloid, terutama dalam mengenal faktor risiko keloid.

II. TINJAUAN PUSTAKA

DEFINISI KELOID

Keloid adalah salah satu manifestasi penyembuhan luka yang terjadi secara abnormal berupa jaringan parut yang timbul atau tumbuh melebihi batas luka. Terjadinya pembentukan keloid adalah akibat ketidakseimbangan antara sintesis dan degradasi jaringan kolagen. Terjadinya produksi fibroblas berlebih yang meningkatkan jumlah produksi kolagen dan *growth factor* berimplikasi pada patogenesis keloid. Keloid dan skar hipertrofik memiliki karakteristik berupa meningginya penyembuhan luka pada kulit, namun keloid menonjol melebihi batas luka. Identifikasi yang salah pada penentuan jenis skar dapat mengakibatkan terjadinya tatalaksana yang salah, dan seringkali berkontribusi pada keputusan yang salah yang berhubungan dengan operasi elektif atau operasi kosmetik.^{1,2,3}

EPIDEMIOLOGI

Keloid terjadi pada semua ras dengan kejadian dominan pada ras Afrika. Ini disebabkan karena semakin gelap pigmen yang dimiliki seseorang, maka akan lebih rentan terhadap pembentukan keloid, sehingga ras kaukasia dan albino lebih sedikit angka kejadiannya.⁷ Keloid bisa terjadi pada segala umur meskipun terutama terjadi pada dekade ketiga kehidupan, selain itu, kedua jenis kelamin baik pria maupun wanita sama berisikonya terkena keloid.⁸ Keloid merupakan salah satu masalah yang banyak dialami oleh populasi manusia. Kejadian dilaporkan sekitar 4,5%-16%.⁹

Terdapat insidensi yang lebih banyak pada perempuan, yang dikarenakan perhatian terhadap kosmetika yang lebih besar pada perempuan dibandingkan laki-laki. Beberapa penelitian mendapatkan hasil yang sama mengenai persentase kejadian keloid pada laki-laki dan perempuan, namun beberapa

jurnal juga mendapatkan hasil dimana kasus paling banyak adalah pada perempuan.¹² Didapatkan dari penelitian Putra dan Jusuf pada tahun 2012 di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUP H Adam Malik, pada tahun 2009, jumlah kunjungan pasien baru keloid adalah 16 orang, dimana terdiri atas 4 orang pria dan 12 wanita, lalu pada tahun 2010 pasien baru keloid totalnya 24 orang yang terdiri dari 9 pria dan 15 wanita, tahun 2011 sebanyak 20 orang terdiri atas 10 pria dan 10 wanita, dan terakhir pada tahun 2012 total sebanyak 22 orang, terdiri atas 8 pria dan 14 wanita. Didapatkan pula rentang usia pasien baru keloid ini di rentang usia 15-24 tahun yang paling banyak.¹⁰ Pada studi kasus, dilaporkan adanya keloid yang agresif (secara klinis parah) dengan riwayat keluarga positif keloid dan pada etnis hitam Afrika asli. Selain itu juga terdapat asosiasi genotip-fenotip yang kuat pada keloid yang terjadi pada seseorang yang memiliki riwayat keluarga terkait perkembangan keloid yang multipel.¹¹

ETIOLOGI DAN FAKTOR RISIKO

Predisposisi genetik pada konsep kejadian keloid sudah lama dipertimbangkan, karena pasien dengan keloid sering dilaporkan memiliki riwayat penyakit keluarga yang sama. Faktor risiko lain, antara lainnya adalah kulit berwarna gelap, ras kulit hitam, Asia, dan Hispanik, riwayat keluarga, umur dibawah 30 tahun, tingginya kadar hormon pada pubertas maupun kehamilan, golongan darah A, *hyper immunoglobulin* (IgE) *syndrome*, luka bakar, luka yang membutuhkan waktu untuk sembuh lebih dari tiga minggu, dan luka yang terdapat pada kulit di daerah sternum, pundak, lengan atas, daun telinga, dan pipi.^{1,2}

Inflamasi sistemik meningkatkan risiko untuk timbulnya keloid dan hipertrofik skar, dan kondisi yang menyebabkan meningkatnya marker inflamasi sistemik diperkirakan meningkatkan risiko terjadinya hipertrofi skar dan keloid.⁴

Pertumbuhan keloid juga dapat distimulasi oleh beberapa hormon, beberapa penelitian menyimpulkan bahwa adanya peningkatan angka kejadian pembentukan keloid selama masa pubertas dan kehamilan, dengan menurunnya ukuran setelah menopause.²

PATOFISIOLOGI

Pembentukan keloid secara teori merupakan hasil dari ketidakseimbangan akibat meningkatnya sintesis kolagen dan matriks ekstraseluler dan menurunnya kemampuan degradasi pada kedua zat tersebut. Meningkatnya sintesis kolagen matriks ekstraseluler diperkirakan berhubungan dengan aktivasi fibroblast keloid yang berlebihan via mediator inflamasi (TGF- β 1.1) yang terekspresi secara berlebih.⁵ Pada proses remodeling kolagen, matrix metalloproteinase (MMP) dan inhibitor jaringan metalloproteinase (TIMP) adalah mediator kunci yang meningkatkan degradasi dan menurunkan degradasi matriks ekstraseluler. TGF- β 1 telah terbukti meningkatkan TIMP dan menurunkan produksi MMP, sehingga degradasi kolagen berkurang. Protein inflamasi lain yang berkontribusi sebagai produksi kolagen yang berlebih adalah VEGF dan PDGF. Aktivitas dari molekul-molekul ini dapat diakibatkan oleh aktivasi jalur *mechano-transduction*, yang distimulasi oleh stress mekanik pada beberapa area tubuh, seperti pada sternum, bahu, dan area suprapubik.⁵

MANIFESTASI KLINIS

Baik keloid dan skar hipertrofik sama-sama memiliki luka yang menonjol, menebal, dengan meningkatnya selularitas dan meningkatnya nodul kolagen. Keloid dapat terjadi setelah trauma atau terjadi secara spontan, dan sering terdapat pada daun telinga, pundak, dada, punggung, pipi, dan lutut. Sering terjadi pada warna kulit gelap dan predisposisi genetik. Dapat ditemukan nyeri dan sering terasa gatal, muncul sekitar 3 bulan setelah terjadinya cedera namun

proliferasi lanjut tanpa adanya perbaikan. Angka rekurensi keloid setelah dilakukan eksisi sangat tinggi, dan keloid lebih sulit ditangani dibandingkan skar hipertrofik. Keloid dapat ditemukan berupa skar yang meluas melewati batas skar sebelumnya.

TATALAKSANA

Tatalaksana lini pertama pada keloid adalah balutan oklusif, terapi kompresi, dan steroid. Balutan oklusif bekerja dengan mengurangi sintesis kolagen dengan menurunkan oksigenasi dan nutrisi ke skar. *Silicone gel sheeting* (SGS) merupakan balutan oklusif yang paling sering digunakan untuk mengurangi risiko pembentukan skar yang berlebihan. SGS membentuk keadaan yang mempertahankan kelembaban yang mencegah terjadinya dehidrasi pada stratum korneum, menghambat aktivasi fibroblas dan produksi kolagen. Pasien diharuskan untuk memakai balutan ini 12 jam per hari, selama sekurangnya 12 bulan. Balutan ini bekerja paling baik setelah terjadinya cedera atau setelah operasi. Namun, pengaplikasian SGS secara terus menerus pada iklim yang lebih panas dapat menyebabkan peningkatan kelembaban yang memfasilitasi pembentukan abses bakteri.^{4,5}

Terapi kompresi adalah tatalaksana lain dengan cara menyediakan tekanan lokal pada area yang mengalami skar. Cara ini memiliki efek penipisan pada kulit dan mengurangi kohesi dari serat kolagen. Metode lain untuk penekanan adalah dengan mengaplikasikan perban ace, perban pelekat elastis, pembungkus kompresi (Coban), *pressure earrings*, dan *tubular support bandages*.^{4,6}

Steroid menurunkan sintesis kolagen dan mediator proinflamasi lain. Injeksi intralesi triamcinolone digunakan 4-6 minggu selama beberapa bulan sebagai monoterapi atau sebagai terapi adjuvant terhadap pilihan terapi lain.⁴

Tatalaksana operatif berupa eksisi dengan penutupan primer, memastikan penutupan bebas tekanan untuk meminimalisir rekurensi. Meskipun angka rekurensi pada keloid dengan eksisi tinggi, angka ini dapat diturunkan dengan menggabungkan steroid atau adjuvant lain seperti radioterapi atau interferon. Risiko terjadinya penyembuhan luka secara patologis dapat dikurangi dengan menggunakan jahitan subkutan yang mengurangi tegangan. Tipe jahitan seperti ini dapat menaikkan pinggir luka secara lembut sementara menempatkan tekanan minimal pada lapisan dermis, sehingga dermis dapat menyatu secara alami. Pada kulit dengan regangan tinggi (contoh: pada dada, bahu), massa pada kulit harus dieksisi secara komplit, jaringan kulit dan jaringan lemak di sekitar turut diambil seminimal mungkin. Tepi luka kemudian disatukan di bawah fasia profunda, dan fasia profunda dijahit dengan jahitan 0 polidioksanon seperti PDS®II (Ethicon, Inc.). Setelah itu, membran fibrosa di jaringan lemak, yaitu fasia superfisial, dijahit menggunakan PDS®II 2-0 dan 3-0. Pendekatan ini menyebabkan tepi luka menyatu secara alami satu sama lain. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penjahitan fasia dalam mengurangi sekitar 90% ketegangan pada tepi luka, sementara penjahitan fasia superfisial mengurangi 10% sisanya.¹⁵

Cryosurgery bekerja dengan meningkatkan kerusakan pada tingkat seluler dan nekrosis pada area yang terdampak dan mengurangi area skar. *Cryotherapy* bekerja lebih baik pada skar yang lebih kecil dan punya angka rekurensi rendah saat diaplikasikan pada skar hipertrofik dibandingkan keloid. Pada tatalaksana keloid, *cryosurgery* dikombinasikan dengan injeksi steroid intralesi menunjukkan respon positif sebanyak 84%.^{4,6}

Radioterapi merupakan tatalaksana adjuvan pada terapi keloid sebagai terapi tambahan setelah eksisi, terutama pada keloid multipel rekuren. Terapi radiasi sinar eksternal

standar paling sering digunakan (dosis total 20-25 Gy, sering kali dalam tiga fraksi) dan dimulai sehari setelah reseksi bedah. Radioterapi disarankan untuk diberikan dalam kurun waktu 72 jam setelah dilakukannya eksisi. Area dengan peregangan tinggi berhubungan dengan angka rekurensi. Terapi kombinasi sangat dianjurkan untuk mengurangi angka kejadian dan rekurensi keloid, serta dibutuhkannya observasi secara berkala.^{4,14}

Terapi ajuvan dan terapi yang baru muncul termasuk interferon, 5-fluorouracil, imiquimod, tacrolimus, bleomycin, asam retinoat, dan botulinum toxin A.

PROGNOSIS

Keloid jarang hilang secara spontan. Pasien seringnya datang dengan alasan kosmetik. Lesi keloid sering terasa tidak nyaman. Degenerasi maligna pada keloid dilaporkan sangat sedikit, yaitu hanya pada beberapa kasus.⁸ Walaupun begitu, progresi dari keloid bisa dihambat dengan pengobatan dan tatalaksana yang sesuai.¹³

III. KASUS

Seorang anak laki-laki berusia 12 tahun datang ke poli Bedah Plastik dengan keluhan adanya penonjolan pada kulit, dengan kulit yang dirasa menebak dan menggelap di lipat siku kanan sejak 2 bulan. Penonjolan dirasakan terkadang nyeri namun tidak gatal. Awalnya pasien mengalami patah tulang pada bulan Januari 2022, lalu dipasang gips. Pasien tidak dilakukan operasi pada saat itu. Saat gips dibuka pada bulan Maret 2022, terdapat luka lecet berbentuk garis. Luka tersebut secara progresif menjadi kulit yang menebal dan menggelap pada lipat siku lengan kanan. Nyeri pada kulit tidak ada. Keloid di lokasi tubuh lain disangkal. Demam tidak ada. Mual muntah tidak ada. Sesak napas tidak ada. Buang air besar tidak ada keluhan. Penurunan berat badan tidak ada. Riwayat keluarga dengan keloid

disangkal. Pasien merupakan seorang pelajar SMP.

Pada pemeriksaan, pasien tampak sakit ringan, dengan kesadaran *composmentis cooperative* dengan berat badan pasien 34 kg dan tinggi badan 142 cm. Tekanan darah pasien 110/70 mmHg, frekuensi nadi 92x/menit, frekuensi napas 16x/menit, dan suhu 37,1°C. Pada pemeriksaan kepala, KGB, rambut, mata, telinga, hidung, tenggorok, gigi dan mulut, dan leher ditemukan tidak ada kelainan. Pada pemeriksaan toraks dan abdomen tidak ditemukan adanya kelainan. Pada lipat siku kanan pasien, tampak kulit menebal sepanjang 5 x 2 cm dan menggelap pada lipat siku tangan. Nyeri tekan tidak ada, active bleeding tidak ada konsistensi lunak.



GAMBAR 1. KEADAAN PASIEN SEBELUM DIOPERASI

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang, pasien didiagnosis dengan keloid pada area fossa cubiti. Pada pasien direncanakan eksisi dan terapi ajuvan untuk mencegah rekurensi.

Operasi dilakukan dalam anestesi umum dalam posisi supine. Lalu dilakukan disinfeksi pada area yang akan dilakukan eksisi. Setelah itu, keloid dieksisi dengan

garis insisi *lazy s*. Kemudian, dilakukan penjahitan lapis demi lapis dengan benang multifilamen absorbable ukuran 4-0 sepanjang luka yang telah dieksisi untuk jahitan intra dermal dan jahitan menggunakan non-absorbable monofilamen 5.0 untuk penjahitan kulit. Terakhir, dilakukan skin tapping menggunakan plester pada area jahitan dan kemudian dibalut verband elastis.

Sepuluh hari pasca operasi diputuskan untuk pengangkatan jahitan dengan kondisi luka yang baik, tidak tampak adanya scar yang meninggi. Setelah pencabutan jahitan, pasien tetap dianjurkan untuk memakai plester dan elastic verband selama minimal tiga bulan untuk mencegah kekambuhan.



GAMBAR 2. KEADAAN LUKA PASIEN PASCA OPERASI

Pasien dilakukan pelepasan jahitan pada luka setelah 2 minggu pasca operasi. Luka dalam kondisi baik, luka tidak terasa gatal, tidak terasa nyeri, tidak ada nanah yang keluar dari luka. Pasien melanjutkan terapi dengan perban kompresi dan skin tapping.



GAMBAR 3. KEADAAN LUKA PASIEN 2 MINGGU PASCA OPERASI

IV. DISKUSI

Pasien laki laki berusia 12 tahun datang ke poli Bedah RS Unand dengan keluhan kulit yang menebal dan menggelap pasca pelepasan gips. Timbulnya keloid diduga karena akibat trauma tumpul yang disebabkan oleh gesekan antara gips dengan permukaan kulit. Lokasi trauma juga mempengaruhi timbulnya keloid, yaitu jika terjadi pada daerah presternal, kepala, leher, bahu, dan tungkai bawah. Lokasi ini lebih mudah terkena keloid, hal ini diperkirakan karena besarnya regangan kulit yang terjadi.^{1,15}

Secara epidemiologis, usia rentang 10 – 30 tahun merupakan usia terbanyak untuk kasus keloid dimana dekade ketiga kehidupan merupakan puncak dari kasus keloid. Riwayat keluarga yang menderita keloid disangkal. Keloid di bagian tubuh lain juga disangkal. Faktor genetik merupakan faktor predisposisi yang kuat pada kejadian keloid.^{1,2}

Laporan kasus mengenai timbulnya keloid pada pasien pasca pemasangan gips jarang ditemukan namun patut diwaspadai, terutama pada pasien dengan faktor-faktor risiko yang

memenuhi. Pada pasien ini, hal ini dapat terjadi akibat luka yang timbul cukup dalam dan sembuh secara sekunder sehingga mencetuskan timbulnya jaringan keloid akibat reaksi jaringan skar yang berlebihan, serta faktor usia pasien yang masih muda menyebabkan tegangan yang tinggi pada saat penyembuhan luka. Tipe kulit dari pasien yang merupakan tipe Fitzpatrick IV yang berpengaruh secara epidemiologi ras terhadap timbulnya keloid pada pasien ini. Dilaporkan bahwa pasien dengan tipe kulit Fitzpatrick V sampai VI lebih berisiko untuk mengalami pembentukan keloid. Angka kejadian pembentukan lesi keloid secara signifikan menunjukkan peningkatan angka pada ras Afrika-Amerika (dari 0,8% hingga 7,1%) dibanding dengan ras Kaukasia (0,1% hingga 0,5%) dan populasi Asia (0,2 hingga 5,2%).¹⁶ Data ini menggambarkan bahwa semakin tinggi tipe Fitzpatrick, semakin tinggi pula angka kejadian keloid.

Pasien dilakukan eksisi pada lesi dan dilanjutkan dengan perban kompresi dan skin tapping. Tatalaksana ini bertujuan untuk membuang jaringan keloid dan kemudian menutup luka dengan regangan yang minimal (non tension) dengan penjahitan lapis demi lapis dan garis insisi *lazy s*. Insisi *lazy s* diaplikasikan pada pasien ini agar panjang dari luka sayat lebih kecil dan hasil akhir secara estetis lebih baik.^{6,17} Tatalaksana selanjutnya bertujuan untuk mengompresi bagian kulit pasca operasi, untuk mencegah reaksi penyembuhan luka yang berlebihan sehingga mencegah kohesi serat kolagen yang terbentuk agar tidak membentuk keloid kembali.⁶ Pasien disarankan untuk kontrol ke poli Bedah Plastik untuk observasi keadaan luka tiap bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Thorne, Charles H. Grabb and Smith's Plastic Surgery. 8th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Willkins; 2014
- [2] Gauglitz GG, Kortring HC, Pavicic T, Ruzicka T, Jeschke MG. Hypertrophic scarring and keloids: pathomechanisms and current and emerging treatment strategies. *Mol Med.* 2011 Jan-Feb;17(1-2):113-25.
- [3] McGinty S, Siddiqui WJ. Keloid. [Updated 2021 Jul 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
- [4] Carswell L, Borger J. Hypertrophic Scarring Keloids. [Updated 2022 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
- [5] Betarbet U, Blalock TW. Keloids: A Review of Etiology, Prevention, and Treatment. *J Clin Aesthet Dermatol.* 2020 Feb;13(2):33-43. Epub 2020 Feb 1.
- [6] Kelly A.P. Medical and surgical therapies for keloids. *Dermatologic Therapy*, Vol. 17, 2004, 212–218.
- [7] Datubo DD, Brown. Keloids: a review of the literature. *British Journal of Plastic Surgery.* 1990;43:70-77.
- [8] Kakar AK, Shahzad M, Haroon TS. Keloids: clinical features and management. Part I : article review. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists* 2006; 16: 98-103.
- [9] Chike-Obi C, Cole PD, Brissett AE. Keloids: Pathogenesis, Clinical Features, and Management. *Semin Plast Surg.* 2009;23:178-84. doi: 10.1055/s-0029-1224797.
- [10] Damanik, Indhiratamin V. Analisis Kadar 25-Hidroksivitamin D Serum pada Pasien Keloid [thesis]. Medan : Universitas Sumatra Utara; 2018.
- [11] Shih B, Bayat A. Genetics of keloid scarring. *Arch Dermatol Res j springer.* Februari 2010;302:319-339.
- [12] L.-M. Sun Y.-C. G. Lee. Keloid incidence in Asian people and its comorbidity with other fibrosis-related diseases: a nationwide population-based study. *Arch Dermatol Res* (2014) 306:803–808.
- [13] Taylor SC. Epidemiology of Skin Diseases in People of Color. *Journal Highlighting Skin of color.* April 2003; 71: hal 271-275.
- [14] Lee SY, Park J. Postoperative Electron Beam Radiotherapy for Keloids: Treatment Outcome and Factors Associated with Occurrence and Recurrence
- [15] L Téot, TA Mustoe, E Middelkoop, GG Gauglitz, R Ogawa. Ideal Wound Closure Methods for Minimizing Scarring After Surgery. *Textbook on Scar Management.* Springer, Cham. 2020
- [16] Limandjaja GC, Niessen FB, Scheper RJ, Gibbs S. The keloid disorder: heterogeneity, histopathology, mechanisms and models.. *RCA Front Cell Dev Biol.* 2020
- [17] Paolo B, Stefania R, Massimiliano C, Stefano A, Andrea P, Giorgio L. Modified S-plasty: an alternative to the elliptical excision to reduce the length of suture. *Dermatol Surg.* 2003 Apr;29(4):394-8.