

SKRIPSI

PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN KADAR LAKTAT DAN GLUKOSA PADA PASIEN REKONSTRUKSI *FREE FLAP* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE NOVEMBER 2022-NOVEMBER 2023



KARNISSA RIZKIA ADHANIA

04011282025185

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

**PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN
KADAR LAKTAT DAN GLUKOSA PADA
PASIEN REKONSTRUKSI *FREE FLAP* DI RSUP
DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
PERIODE NOVEMBER 2022-NOVEMBER 2023**

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran



KARNISSA RIZKIA ADHANIA

04011282025185

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN KADAR LAKTAT DAN
GLUKOSA PADA PASIEN REKONSTRUKSI *FREE FLAP* DI RSUP DR.
MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE NOVEMBER 2022-
NOVEMBER 2023

Oleh:

Karnissa Rizkia Adhania

04011282025185

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana kedokteran
Palembang, Desember 2023

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

dr. Mufida Muzakkie, SpBP-RE, Subsp.MO(K)

NIP. 198704042018012001

Pembimbing II

dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed

NIP. 198509172019032013

Penguji I

dr. Abda Arif, Sp.BP-RE(K), Subsp.LBL(K)

NIP. 197904112022211001

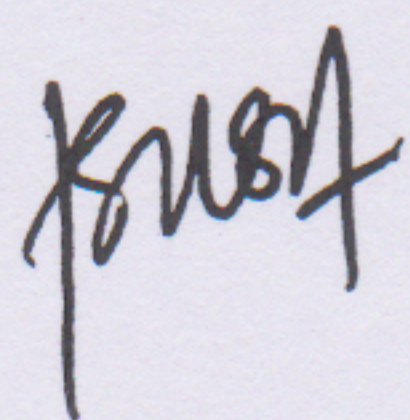
Penguji II

Dr. dr. Legiran, M.Kes

NIP. 197211181999031002

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M.Kes

NIP.197802272010122001

Wakil Dekan I



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked

NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi dengan judul “Perbandingan Hasil Pengukuran Kadar Laktat dan Glukosa pada Pasien Rekonstruksi *Free Flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode November 2022-November 2023” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Desember 2023.

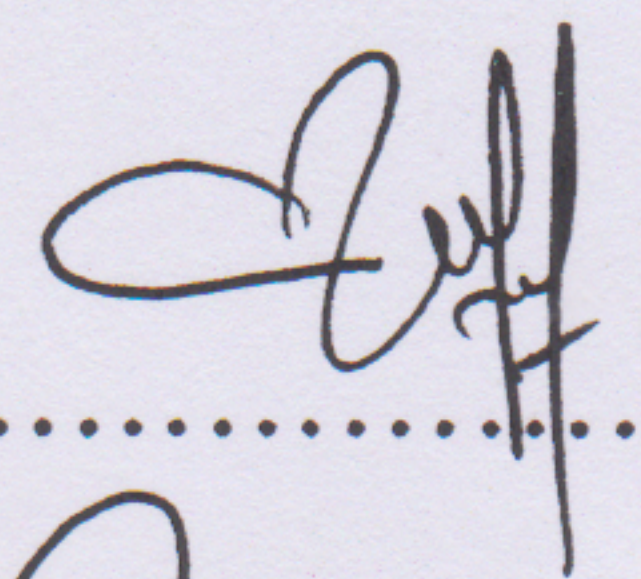
Palembang, 21 Desember 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

Pembimbing I

dr. Mufida Muzakkie, SpBP-RE, Subsp.MO(K)

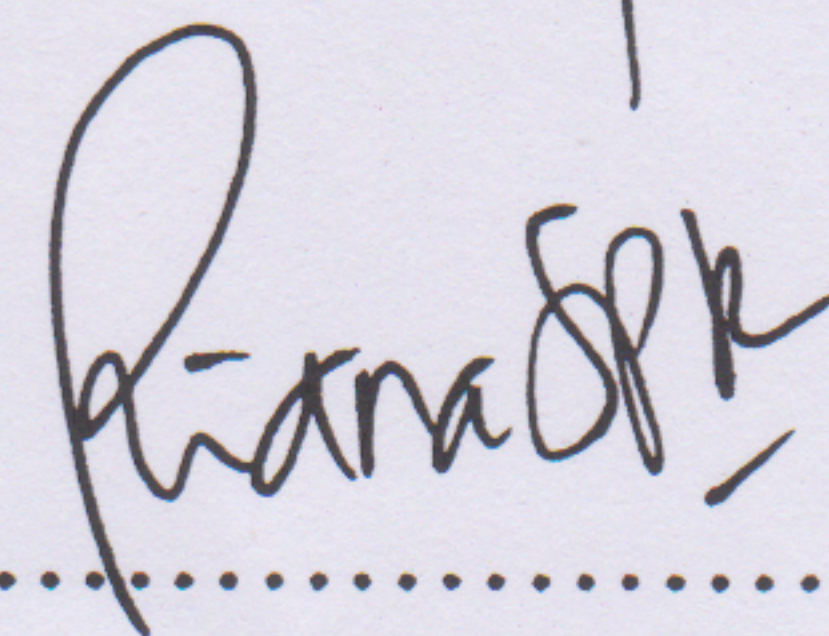
NIP. 198704042018012001



Pembimbing II

dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed

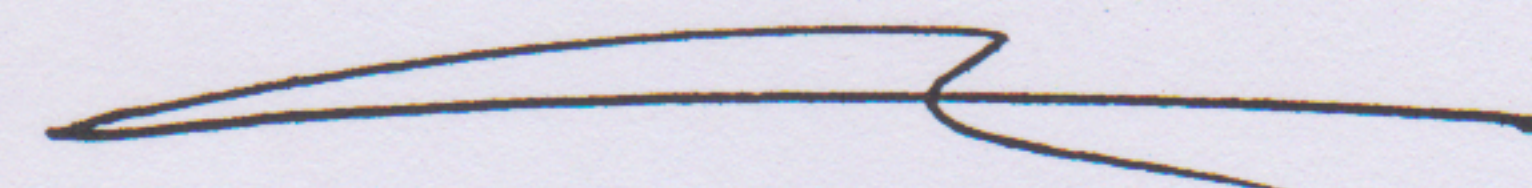
NIP. 198509172019032013



Penguji I

dr. Abda Arif, Sp.BP-RE(K), Subsp.LBL(K)

NIP. 197904112022211001



Penguji II

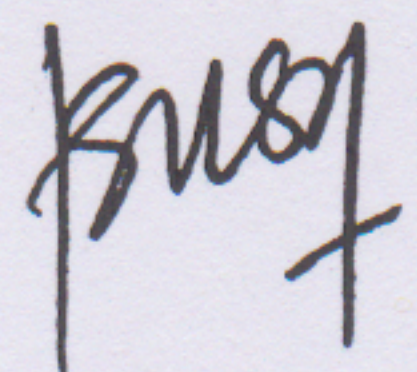
Dr. dr. Legiran, M.Kes

NIP. 197211181999031002



Mengetahui,

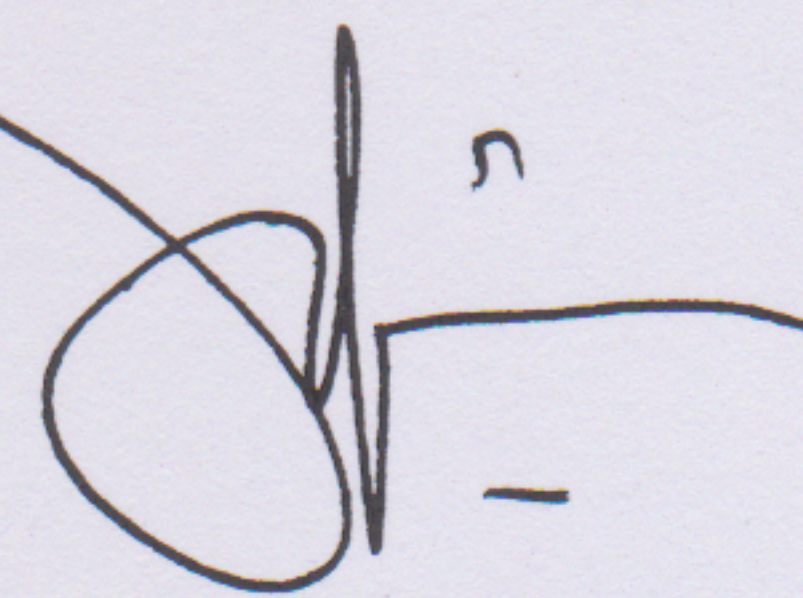
**Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M.Kes

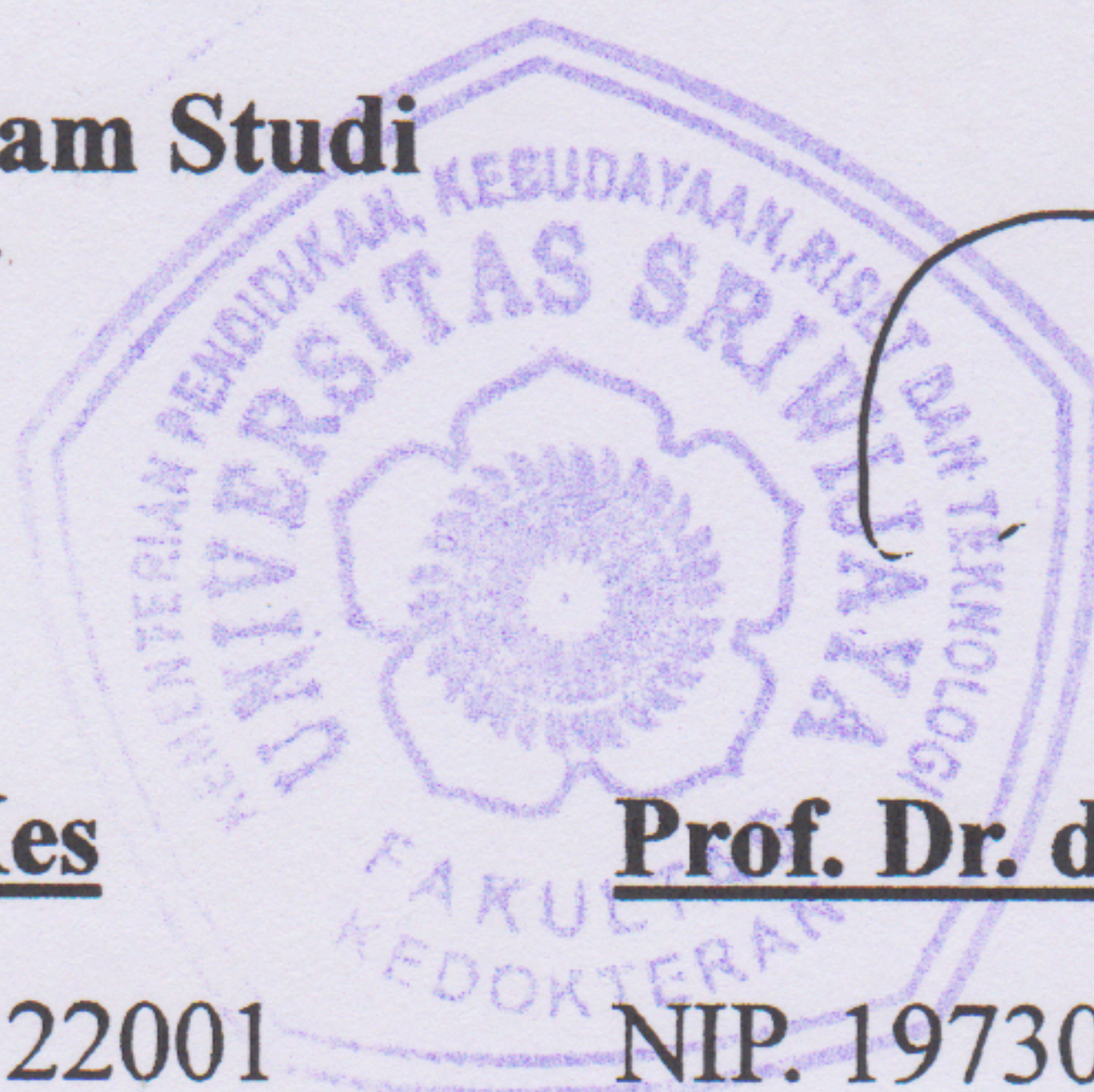
NIP.197802272010122001

Wakil Dekan I



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked

NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tanda tangan di bawah ini,

Nama : Karnissa Rizkia Adhania

NIM : 04011282025185

Judul skripsi : Perbandingan Hasil Pengukuran Kadar Laktat dan Glukosa pada Pasien Rekonstruksi *Free Flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode November 2022-November 2023

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ *plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 21 Desember 2023



Karnissa Rizkia Adhania

ABSTRAK
**PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN KADAR LAKTAT
DAN GLUKOSA PADA PASIEN REKONSTRUKSI *FREE FLAP*
DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE
NOVEMBER 2022 — NOVEMBER 2023**

(Karnissa Rizkia Adhania, Desember 2023, 118 Halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang : Kompromi vaskular *free flap* yang tidak ditangani dengan segera dapat menyebabkan peningkatan risiko terjadinya iskemia dan nekrosis. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pemantauan *free flap* melalui pengukuran laktat dan glukosa terbukti akurat untuk menilai terjadinya kompromi vaskular. Dengan demikian, pemantauan klinis yang dikombinasikan bersama pengukuran kadar laktat dan glukosa diharapkan dapat mempercepat keterlambatan diagnosis terhadap gangguan vaskularisasi pada *free flap*.

Metode: Pasien Divisi Bedah Plastik Rekonstruksi dan Estetik yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022— November 2023.

Hasil: Penelitian ini terdiri dari 19 pasien rekonstruksi *free flap* dengan distribusi terbanyak pada kelompok usia 19-44 tahun (47,4%), jenis kelamin laki-laki (63,2%), diagnosis tumor (63,2%), dan direkonstruksi menggunakan ALT (57,9%). *Free flap* viabel memiliki nilai kadar laktat lebih rendah dan kadar glukosa yang lebih tinggi dibandingkan *free flap* dengan kompromi vaskular. Transisi kadar laktat *free flap* viabel menunjukkan peningkatan saat setelah anastomosis dan secara bertahap mengalami penurunan. Kadar laktat *free flap* dengan kompromi vaskular meningkat hingga di atas nilai referensi. *Free flap* viabel menunjukkan transisi kadar glukosa yang cenderung berfluktuasi dengan nilai di atas nilai referensi . Kadar glukosa *free flap* dengan kompromi vaskular menurun hingga di bawah nilai referensi. *Free flap* viabel merupakan *outcome* terbanyak pada setiap waktu pemeriksaan.

Kesimpulan: Pengukuran kadar laktat dan glukosa dapat dikombinasikan bersama pemantauan klinis untuk mempercepat diagnosis kompromi vaskular pada *free flap* sehingga dapat meningkatkan keberhasilan *free flap* dan menghasilkan luaran pasien yang lebih baik.

Kata Kunci: Pemantauan rekonstruksi *free flap*, laktat, glukosa

ABSTRACT

The Comparison of Lactate and Glucose Levels in Free Flap Reconstruction Patient at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, November 2022—November 2023 Period

(Karnissa Rizkia Adhania, December 2023, 118 Pages)

Faculty of Medicine Sriwijaya University

Background: Delayed management of vascular compromise in free flap procedures can escalate the risk of ischemia and necrosis. Previous research has proven that monitoring free flaps through lactate and glucose measurements is accurate in assessing vascular compromise. Therefore, clinical monitoring combined with lactate and glucose measurements is expected to expedite the diagnosis of vascular compromise in free flaps.

Method: Patients undergoing free flap reconstruction in the Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgery Division at Dr. Mohammad Hoesin Palembang Hospital from November 2022—November 2023.

Results: The study involved 19 patients undergoing free flap reconstruction, with the highest distribution in the age group of 19-44 years (47.4%), male gender (63.2%), tumor diagnosis (63.2%), and reconstruction using ALT (57.9%). Viable free flaps showed lower lactate levels and higher glucose levels compared to flaps with vascular compromise. The transition of lactate levels in viable free flaps indicated an increase immediately after anastomosis, gradually decreasing afterward. Lactate levels in flaps with vascular compromise increased above reference value. Viable free flaps showed fluctuating transitions in glucose levels, mostly above reference value. Glucose levels in flaps with vascular compromise decreased below reference value. Viable free flaps were the most frequent outcome at each examination time.

Conclusion: Lactate and glucose measurements, combined with clinical monitoring, can expedite the diagnosis of vascular compromise in free flaps, potentially enhancing flap success and yielding better patient outcomes.

Keywords: Free flap reconstruction monitoring, lactate, glucose

RINGKASAN

PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN KADAR LAKTAT DAN GLUKOSA PADA PASIEN REKONSTRUKSI *FREE FLAP* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE NOVEMBER 2022 — NOVEMBER 2023
Karya tulis ilmiah berupa skripsi, Desember 2023

Karnissa Rizkia Adhania, dibimbing oleh dr. Mufida Muzakkie, Sp.BP-RE, Subsp.MO(K) dan dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed
Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

xix+98 halaman, 23 tabel, 7 lampiran

RINGKASAN

Rekonstruksi *free flap* bertujuan untuk memperbaiki struktur anatomi dan fungsi jaringan yang mengalami defek dengan melakukan transfer jaringan bersama dengan pembuluh darahnya ke lokasi defek tersebut. Kegagalan *free flap* sebagian besar terjadi karena terbentuknya trombus pada arteri ataupun vena akibat kompromi vaskular pada *free flap*. Pemantauan *free flap* pasca operasi dengan pemeriksaan fisik yang dilakukan bersama penilaian kadar laktat dan glukosa dapat membantu ahli bedah plastik dan estetik dalam mendiagnosis kompromi vaskular pada *free flap* secara cepat dan tepat sehingga meningkatkan angka keberhasilan rekonstruksi *free flap*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022—November 2023. Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan desain studi potong lintang dan menggunakan data rekam medis pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022—November 2023. Sampel yang didapatkan sebanyak 19 pasien yang mayoritas berusia 19-44 tahun, berjenis kelamin laki-laki, didiagnosis tumor, dan direkonstruksi menggunakan ALT. Pada penelitian ini didapatkan bahwa nilai kadar laktat *free flap* viabel < *free flap* dengan kompromi vena < *free flap* dengan

kompromi arteri. Transisi nilai kadar laktat pada *free flap* viabel menunjukkan peningkatan pada satu hari pasca rekonstruksi dan mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. *Free flap* dengan kompromi vaskular pada penelitian ini menunjukkan peningkatan ekstrem kadar laktat sampai di atas nilai referensi. Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa nilai kadar glukosa *free flap* viabel > *free flap* dengan kompromi arteri > *free flap* dengan kompromi vena. Transisi kadar glukosa *free flap* viabel lebih berfluktuasi dan kurang stabil, tetapi nilainya tetap di atas nilai referensi. Sebagian besar kasus *free flap* dengan kompromi vaskular pada penelitian ini menunjukkan penurunan ekstrem nilai kadar glukosa sampai di bawah nilai referensi.

Kata Kunci: Pemantauan rekonstruksi *free flap*, laktat, glukosa

SUMMARY

The Comparison of Lactate and Glucose Levels in Free Flap Reconstruction Patients at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, November 2022—November 2023 Period

Scientific Paper in the form of Skripsi, December 2023

Karnissa Rizkia Adhania, supervised by dr. Mufida Muzakkie, Sp.BP-RE, Subsp.MO(K) and dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed
Medical Science Department, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xix+98 pages, 23 tables, 7 attachments

SUMMARY

Reconstruction with free flaps aims to repair anatomical and functional tissue defects by transferring tissue along with its blood vessels to the affected area. Failure in free flaps primarily occurs due to thrombus formation in arteries or veins resulting from vascular compromise in the flap. Post-operative monitoring of free flaps with physical examinations combined with assessing lactate and glucose levels can help plastic and aesthetic surgeons in rapidly and accurately diagnosing vascular compromise in free flaps, thereby enhancing the success rate of free flap reconstruction. This study aimed to compare the measurement values of lactate and glucose in patients undergoing free flap reconstruction at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital Palembang from November 2022—November 2023. This was a descriptive observational study with a cross-sectional design, utilizing medical records of patients who underwent free flap reconstruction at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital Palembang within the mentioned period. The sample comprised 19 patients, mostly aged between 19-44 years, predominantly male, diagnosed with tumors, and reconstructed using the ALT *free flap*. The findings indicated that lactate levels in viable free flaps < free flaps with venous compromise < free flaps with arterial compromise. Transition in lactate levels in viable free flaps showed an increase on the first day post-reconstruction followed by a decrease over time. Free flaps with vascular compromise in this study exhibited extreme increases

in lactate levels above the reference values. Glucose levels in viable free flaps > free flaps with arterial compromise > free flaps with venous compromise. The transition of glucose levels in viable free flaps was more fluctuating and less stable, but values remained above the reference range. In most cases of free flaps with vascular compromise in this study, there was an extreme decrease in glucose levels below the reference values.

Keywords: Free flap reconstruction monitoring, lactate, glucose

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan proposal skripsi yang berjudul “Perbandingan Hasil Pengukuran Kadar Laktat dan Glukosa pada Pasien Rekonstruksi *Free Flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode November 2022-November 2023” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Penulisan proposal skripsi ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Mufida Muzakkie, Sp.BP-RE, Subsp.MO(K) dan dr. Riana Sari Puspita Rasyid, M.Biomed selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan ilmunya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
2. dr. Abda Arif, Sp.BP-RE, Subsp.LBL(K) dan Dr. dr. Legiran, M.Kes selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
3. Kedua orang tua dan nenek saya, Bapak Erizal Kosim, Ibu Tety Rohyati, dan Ibu Atikah yang telah memberikan do’a, motivasi, serta mengajarkan saya untuk selalu jujur, disiplin dan kerja keras.
4. Kakak-kakak saya, Kartika Ramban Sari, Karina Arum Sari, Gilang Ilham Akbar, dan Ghazali Al-Islami yang telah memberikan motivasi dan perhatiannya.
5. Teman-teman preklinik saya, Adinda, Syakira, Anisa, Nico, Salwa, Uni, Fanny, Hilma, Widi, Imel, Zahra, dan teman-teman lainnya yang telah memberikan saran dan motivasi selama saya mengerjakan proposal skripsi ini.

Saya sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga proposal skripsi ini bisa menjadi lebih baik lagi. Saya juga berharap

skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Palembang, 21 Desember 2023

Karnissa Rizkia Adhania

04011282025185

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karnissa Rizkia Adhania

NIM : 04011282025185

Judul : Perbandingan Hasil Pengukuran Kadar Laktat dan Glukosa pada Pasien Rekonstruksi *Free Flap* di RSUP Dr, Mohammad Hoesin Palembang Periode November 2022 — November 2023

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 21 Desember 2023

Karnissa Rizkia Adhania

NIM. 04011282025185

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Anatomi Vaskularisasi pada Flap.....	5
2.2 Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	9
2.2.1 Definisi Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	9
2.2.2 Indikasi Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	9
2.2.3 Kontraindikasi <i>Free Flap</i>	10
2.2.4 <i>Workhorse</i> Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	11
2.2.5 Pemantauan Flap Pasca Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	17

2.2.6	Komplikasi Rekonstruksi <i>Free Flap</i>	20
2.3	Metabolisme Aerobik dan Anaerobik	23
2.3.1	Metabolisme Aerobik.....	24
2.3.2	Metabolisme Anaerobik.....	27
2.4	Kerangka Teori.....	29
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Jenis Penelitian	30
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3	Populasi dan Sampel.....	30
3.3.1	Populasi.....	30
3.3.2	Sampel	31
3.3.2.1	Besar Sampel.....	31
3.3.2.2	Cara Pengambilan Sampel.....	31
3.3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	31
3.3.3.1	Kriteria Inklusi	31
3.3.3.2	Kriteria Eksklusi.....	31
3.4	Variabel	31
3.5	Definisi Operasional	32
3.6	Cara Kerja/Cara Pengumpulan Data.....	37
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data	37
3.8	Alur Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil Penelitian.....	37
4.1.1	Distribusi frekuensi karakteristik pasien yang dilakukan rekonstruksi <i>free flap</i>	37
4.1.2	Distribusi frekuensi pasien yang dilakukan rekonstruksi <i>free flap</i> berdasarkan diagnosis	38
4.1.3	Distribusi frekuensi jenis <i>free flap</i> yang digunakan dalam rekonstruksi <i>free flap</i>	39
4.1.4	Distribusi frekuensi nilai kadar laktat <i>free flap</i> viabel, <i>free flap</i> dengan kompromi arteri, dan <i>free flap</i> dengan kompromi vena	40
4.1.5	Distribusi frekuensi nilai kadar glukosa <i>free flap</i> viabel	48

4.1.6 Distribusi frekuensi <i>outcome</i> rekonstruksi <i>free flap</i>	56
4.2 Pembahasan	57
4.2.1 Karakteristik pasien yang dilakukan rekonstruksi <i>free flap</i>	57
4.2.2 Karakteristik pasien yang dilakukan rekonstruksi <i>free flap</i> berdasarkan diagnosis	59
4.2.3 Jenis <i>free flap</i> yang digunakan dalam rekonstruksi <i>free flap</i> ..	61
4.2.4 Nilai kadar laktat pada <i>free flap</i> viabel, <i>free flap</i> dengan kompromi arteri, dan <i>free flap</i> dengan kompromi vena.....	63
4.2.5 Nilai kadar glukosa pada <i>free flap</i> viabel, <i>free flap</i> dengan kompromi arteri, dan <i>free flap</i> dengan kompromi vena.....	67
4.2.6 <i>Outcome</i> pasien rekonstruksi <i>free flap</i>	70
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	83
BIODATA PENELITI.....	98

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pleksus vaskular dari jaringan kulit dan subkutaneus	5
Gambar 2.2 Empat tipe utama pola sirkulasi flap fasiokutaneus berdasarkan klasifikasi Cormack dan Lamberty	7
Gambar 2.3 Klasifikasi flap miokutaneus Mathes dan Nahai (A) tipe 1 dan (B) tipe 2	8
Gambar 2.4 Radial forearm flap	13
Gambar 2.5 Penyembuhan luka dinding dada yang buruk pada pasien mastektomi sebelum dilakukan rekonstruksi dengan latissimus dorsi flap	14
Gambar 2.6 Debridemen dinding dada dan rekonstruksi dengan flap miokutaneus latissimus dorsi	15
Gambar 2.7 Rekonstruksi defek jaringan lunak pada ekstremitas bawah dengan <i>anterolateral thigh</i> muskulokutaneus flap	16
Gambar 2.8 Rekonstruksi defek pada mandibula menggunakan free fibular flap	17
Gambar 2.9 Flap yang mengalami kongesti vena	22
Gambar 2.10 Glikolisis pada kondisi aerobik	24
Gambar 2.11 Siklus asam sitrat	26
Gambar 2.12 Metabolisme anaerobik	27
Gambar 2.13 Kerangka Teori	29
Gambar 3.1 Alur penelitian	38
Gambar 4.1 Grafik transisi kadar laktat free flap viabel pada setiap waktu pengukuran	45
Gambar 4.2 Grafik transisi kadar laktat kasus 1 (kompromi vena)	46
Gambar 4.3 Grafik transisi kadar laktat kasus 2 (kompromi vena)	46
Gambar 4.4 Grafik transisi kadar laktat kasus 3 (kompromi vena)	47
Gambar 4.5 Grafik transisi kadar laktat kasus 4 (kompromi vena)	48
Gambar 4.6 Grafik transisi kadar glukosa pada free flap viabel di setiap waktu pengukuran	53
Gambar 4.7 Grafik transisi kadar glukosa kasus 1 (kompromi vena).....	54
Gambar 4.8 Grafik transisi kadar glukosa kasus 2 (kompromi vena).....	54
Gambar 4.9 Grafik transisi kadar glukosa kasus 3 (kompromi arteri).....	55
Gambar 4.10 Grafik kadar glukosa kasus 4 (kompromi vena)	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi flap fasiokutaneus Cormack dan Lamberty	6
Tabel 2.2 Klasifikasi flap miokutaneus Mathes dan Nahai.....	8
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	32
Tabel 4.1 Distribusi frekuensi karakteristik pasien yang dilakukan rekonstruksi free flap.....	38
Tabel 4.2 Distribusi frekuensi karakteristik pasien rekonstruksi free flap berdasarkan diagnosis.....	39
Tabel 4.3 Distribusi frekuensi jenis free flap yang digunakan dalam rekonstruksi free flap.....	40
Tabel 4.4 Distribusi frekuensi kadar laktat free flap viabel sebelum waktu iskemia	41
Tabel 4.5 Distribusi frekuensi kadar laktat free flap viabel setelah anastomosis..	41
Tabel 4.6 Distribusi frekuensi nilai kadar laktat free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari pertama	42
Tabel 4.7 Distribusi frekuensi kadar laktat free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari ketiga	43
Tabel 4.8 Distribusi frekuensi kadar laktat free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari kelima	44
Tabel 4.9 Distribusi frekuensi kadar glukosa free flap viabel sebelum waktu iskemia.....	49
Tabel 4.10 Distribusi frekuensi kadar glukosa free flap viabel setelah anastomosis	49
Tabel 4.11 Distribusi frekuensi kadar glukosa free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari pertama	50
Tabel 4.12 Distribusi frekuensi kadar glukosa free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari ketiga	51
Tabel 4.13 Distribusi frekuensi kadar glukosa free flap viabel, free flap dengan kompromi arteri, dan free flap dengan kompromi vena pada hari kelima	52
Tabel 4.20 Distribusi frekuensi outcome rekonstruksi free flap	57

DAFTAR SINGKATAN

STSG : *split thickness skin graft*

FTSG : *full thickness skin graft*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Operasi *free flap* merupakan suatu rekonstruksi penutupan defek yang luas dan berbagai macam komposisi jaringan seperti mukosa, kulit, otot, dan tulang,¹ sehingga menjadi pilihan rekonstruksi pada kasus-kasus pasca ablasi onkologi wilayah kepala dan leher, pasca mastektomi kanker payudara, osteomyelitis, serta rekonstruksi pada ekstremitas atas dan bawah.² Tujuan dari operasi *free flap* adalah untuk merekonstruksi bentuk anatomi dan mengembalikan fungsi jaringan yang mengalami defek sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup pasien.² Operasi *free flap* dilakukan dengan melakukan transfer jaringan beserta pembuluh darah yang memperdarahi jaringan tersebut yang disebut dengan pedikel, dari satu bagian tubuh ke defek di bagian tubuh lainnya.² Oleh karena itu, keberhasilan flap bergantung pada suplai darah yang memperdarahinya melalui lokasi anastomosis mikrovaskular antara pembuluh darah donor dan resipien serta memastikan flap mendapat suplai darah setidaknya sampai terjadinya neovaskularisasi.¹

Kegagalan pada flap pasca operasi sebagian besar terjadi karena adanya trombosis pada arteri ataupun vena yang memperdarahinya.³ Kompromi vaskular sebagian besar terjadi pada 24 jam pertama pasca operasi.^{2,4} Gangguan pada aliran darah yang tidak ditangani dengan segera dapat menyebabkan peningkatan risiko terjadinya iskemia dan nekrosis flap pada 5 hari pertama pasca operasi.^{5,6} Lamanya waktu flap mengalami gangguan aliran darah sangat memengaruhi tingkat keberhasilan flap.¹ Keberhasilan operasi penyelamatan flap bergantung pada deteksi dini terhadap terjadinya kompromi vaskular, eksplorasi ulang sesegera mungkin, dan waktu yang dibutuhkan untuk pasien kembali ke ruang operasi.^{3,7}

Pemantauan klinis dengan pemeriksaan fisik merupakan baku emas dalam mendeteksi terjadinya trombosis pasca operasi *free flap*.^{2,6} Pemantauan klinis terhadap flap biasanya dilakukan dengan frekuensi yang cukup sering, yaitu setiap jam pada hari pertama pasca operasi dan dua sampai empat jam sekali pada dua sampai tiga hari pertama pasca operasi.^{1,2,8} Pemeriksaan fisik flap pada saat melakukan pemantauan klinis terdiri dari suhu permukaan, warna, turgor, waktu pengisian kapiler, tes tusuk untuk melihat ada tidaknya perdarahan, serta volume aliran darah arteri dan vena intravaskular menggunakan Doppler akustik.^{1,2} Namun, pemantauan klinis tanda awal terjadinya iskemia dengan pemeriksaan fisik sangat bergantung pada pengalaman klinisi yang mengevaluasi dan tingkat objektivitasnya.^{5,9}

Metode pemantauan yang digunakan untuk mengevaluasi flap seharusnya bersifat objektif, non-invasif, sensitif, akurat, mudah untuk dilakukan dan diinterpretasikan, hasil pengukurannya mudah untuk dicatat, bekresinambungan, dapat digunakan atau diproduksi kembali, tidak membahayakan pasien maupun flap, dan tidak memerlukan biaya yang mahal.^{2,10} Metode pemantauan yang dilakukan secara objektif akan menghasilkan data pemeriksaan yang sama tanpa bergantung pada keahlian atau pengalaman klinisi yang mengevaluasi.⁶ Selain itu, metode yang objektif juga dapat menurunkan kebutuhan terhadap seringnya pemantauan klinis dan dapat menyajikan pendekatan standar untuk pemantauan.¹

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengukuran glukosa darah dan laktat dapat mendeteksi secara dini terjadinya abnormalitas pada aliran darah flap.⁶ Kadar laktat akan meningkat 1-12 jam sebelum ditemukannya oklusi, sedangkan kadar glukosa akan menurun 2-8 jam sebelum temuan klinis muncul.⁶ Pengukuran kadar laktat dan glukosa dengan alat ukur sederhana biasanya dilakukan menggunakan setetes darah yang diambil dari flap dengan uji tusuk jarum dan diuji oleh alat pengukuran portabel.^{7,10} Penelitian yang dilakukan oleh Henault dkk. menunjukkan bahwa pemantauan *free flap* melalui pengukuran laktat dan glukosa terbukti akurat untuk menilai terjadinya gangguan aliran darah flap yang memiliki nilai sensitivitas 98.5% dan spesifisitas 99.5%.¹¹ Dengan demikian, pemantauan

klinis yang dikombinasikan bersama pengukuran kadar laktat dan glukosa intrakapiler dapat mempercepat keterlambatan diagnosis terhadap gangguan vaskularisasi pada flap.⁴

Hingga saat ini penelitian mengenai perbandingan hasil pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien rekonstruksi *free flap* masih sangat jarang dilakukan di Indonesia, khususnya di Sumatera Selatan. Oleh karena itu, penelitian mengenai perbandingan hasil pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbandingan nilai pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbandingan nilai pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.
2. Mengetahui distribusi jenis *free flap* yang digunakan dalam rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.
3. Mengetahui distribusi nilai kadar laktat *free flap* viabel sebelum waktu iskemia, setelah anastomosis, hari pertama, hari ketiga, dan hari kelima pasca rekonstruksi pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.

4. Mengetahui distribusi nilai kadar laktat *free flap* dengan kompromi arteri atau vena hari pertama, hari ketiga, dan hari kelima pasca rekonstruksi pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.
5. Mengetahui distribusi nilai kadar glukosa *free flap* viabel sebelum waktu iskemia, setelah anastomosis, satu hari pasca rekonstruksi, tiga hari pasca rekonstruksi, dan lima hari pasca rekonstruksi pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.
6. Mengetahui distribusi nilai kadar glukosa *free flap* dengan kompromi arteri atau vena satu hari pasca rekonstruksi, tiga hari pasca rekonstruksi, dan lima hari pasca rekonstruksi pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.
7. Mengetahui distribusi *outcome* rekonstruksi *free flap* sebelum waktu iskemia, setelah anastomosis, hari pertama, hari ketiga, dan hari kelima pasca rekonstruksi pada pasien rekonstruksi *free flap* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang periode November 2022-November 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi baru mengenai perbandingan nilai pengukuran kadar laktat dan glukosa pada pasien rekonstruksi *free flap*.
2. Data pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan dan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada ahli bedah plastik rekonstruksi dan estetik dalam melakukan deteksi dini terhadap gangguan vaskularisasi flap pada pasien yang dilakukan rekonstruksi *free flap* melalui pengukuran kadar laktat dan glukosa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Moosa S, Dydynsky R. The Role of Artificial Intelligence in Predicting Flap Outcomes in Plastic Surgery: Protocol of a Systematic Review. *Undergrad Res Nat Clin Sci Technol URNCST J*. 2022 May 4;1–8.
2. Kohlert S, Quimby A, Saman M, Ducic Y. Postoperative Free-Flap Monitoring Techniques. *Semin Plast Surg*. 2019 Feb;33(01):013–6.
3. Ritschl L, Schmidt L, Fichter A, Hapfelmeier A, Kanatas A, Wolff KD, et al. Prediction of Flap Necrosis by Using Indocyanine Green Videoangiography in Cases of Venous Occlusion in the Epigastric Flap Model of the Rat. *J Reconstr Microsurg Open*. 2018 Jul;03(02):e62–9.
4. David G, Vivien M, Sarra C, Brice G, Anna H, Philippe R, et al. Monitoring of myocutaneous flaps by intracapillary glucose and lactate measurements: experimental study. *Clin Pract [Internet]*. 2017 [cited 2023 Jul 24];14(2). Available from: <http://www.openaccessjournals.com/articles/monitoring-of-myocutaneous-flaps-by-intracapillary-glucose-and-lactate-measurements-experimental-study.html>
5. Birkenfeld F, Naujokat H, Helmers AK, Purcz N, Möller B, Wiltfang J. Microdialysis in postoperative monitoring of microvascular free flaps: Experiences with a decision algorithm. *J Cranio-Maxillofac Surg*. 2019 Aug;47(8):1306–9.
6. Kishi K, Ishida K, Makino Y, Miyawaki T. A Simple Way to Measure Glucose and Lactate Values During Free Flap Head and Neck Reconstruction Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019 Jan;77(1):226.e1-226.e9.
7. Karakawa R, Yoshimatsu H, Narushima M, Iida T. Ratio of Blood Glucose Level Change Measurement for Flap Monitoring. *Plast Reconstr Surg - Glob Open*. 2018 Jul;6(7):e1851.
8. Kääriäinen M, Halme E, Laranne J. Modern postoperative monitoring of free flaps. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018 Aug;26(4):248–53.
9. Tachi K, Nakatsukasa S, Nakayama Y. Monitoring free flap venous congestion using continuous tissue glucose monitoring: A case report. *JPRAS Open*. 2018 Sep;17:49–53.
10. Handayani S. A Simple Method to Measure Serum Lactate Concentration as A Reliable Parameter to Detect Flaps Blood-flow Patency. *J Plast Rekonstr [Internet]*. 2012 [cited 2023 Jul 24];1(4). Available from: <http://jprjournal.com/index.php/jpr/article/view/89>

11. Henault B, Pluvy I, Pauchot J, Sinna R, Labruère-Chazal C, Zwetyenga N. Capillary measurement of lactate and glucose for free flap monitoring. *Ann Chir Plast Esthét.* 2014 Feb;59(1):15–21.
12. Chung KC, editor. *Grabb and Smith's plastic surgery.* Eighth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020. 1054 p.
13. Pellini R, Molteni G, editors. *Free Flaps in Head and Neck Reconstruction: A Step-By-Step Color Atlas [Internet].* Cham: Springer International Publishing; 2020 [cited 2023 Jul 24]. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-29582-0>
14. Knoedler S, Hoch CC, Huelsboemer L, Knoedler L, Stögner VA, Pomahac B, et al. Postoperative free flap monitoring in reconstructive surgery—man or machine? *Front Surg.* 2023 Feb 22;10:1130566.
15. Chao AH, Lamp S. Current approaches to free flap monitoring. *Plast Surg Nurs Off J Am Soc Plast Reconstr Surg Nurses.* 2014 Jun;34(2):52–6; quiz 57–8.
16. Kay SP, Wilks D, McCombe D, editors. *Oxford textbook of plastic and reconstructive surgery.* Oxford: Oxford University Press; 2020. 1650 p.
17. Kalaskar DM, Butler PE, Ghali S. *Textbook of Plastic and Reconstructive Surgery.*
18. Pessoa Vaz M, Brandão C, Meireles R, Brito IM, Ferreira B, Pinheiro S, et al. The role of microsurgical flaps in primary burn reconstruction. *Ann Burns Fire Disasters.* 2018 Sep 30;31(3):233–7.
19. Ogawa R. Surgery for scar revision and reduction: from primary closure to flap surgery. *Burns Trauma.* 2019;7:7.
20. Saber A, Hohman M, Dreyer M. Basic Flap Design. In *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;* 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563252/>
21. Weisberger JS, Oleck NC, Ayyala HS, Malhotra R, Lee ES. Analysis of the impact of chronic corticosteroid use on free flap reconstruction. *Microsurgery.* 2021 Jan;41(1):14–8.
22. Brady JS, Govindan A, Crippen MM, Filimonov A, Eloy JA, Baredes S, et al. Impact of diabetes on free flap surgery of the head and neck: A NSQIP analysis. *Microsurgery.* 2018 Jul;38(5):504–11.
23. Cai A, Horch RE, Arkudas A. The Impossible Anastomosis: Intima-to-adventitia Suture Technique for Microanastomosis of Severely Calcified Arteries. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2021 Oct;9(10):e3866.

24. Sweeny L, Curry JM, Crawley MB, DiLeo M, Bonaventure CA, Luginbuhl AJ, et al. Age and Comorbidities Impact Medical Complications and Mortality Following Free Flap Reconstruction. *The Laryngoscope*. 2022 Apr;132(4):772–80.
25. Falkner F, Thomas B, Aman M, Risse EM, Wittenberg G, Gazyakan E, et al. The prognostic role of extended preoperative hypercoagulability work-up in high-risk microsurgical free flaps: a single-center retrospective case series of patients with heterozygotic factor V Leiden thrombophilia. *BMC Surg*. 2022 May 14;22(1):190.
26. Friedrich JB, Pederson WC, Bishop AT, Galaviz P, Chang J. New workhorse flaps in hand reconstruction. *Hand N Y N*. 2012 Mar;7(1):45–54.
27. Rengifo D, Lian T. Radial Forearm Tissue Transfer. In *StatPearls*; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560796/>
28. Atmodiwirjo P, Ramadan MR, Triatmoko SE, Ralena NA. How to Harvest The Radial Forearm Free Flap. *J Plast Rekonstr*. 2020 Apr 10;7(1):7–9.
29. Fayanju OM, Garvey PB, Karuturi MS, Hunt KK, Bedrosian I. Surgical Procedures for Advanced Local and Regional Malignancies of the Breast. In: *The Breast [Internet]*. Elsevier; 2018 [cited 2023 Jul 24]. p. 778-801.e4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323359559000593>
30. Kokosis G, Khavanin N, Nahabedian MY. Latissimus Dorsi Musculocutaneous Flap for Complex Breast Reconstruction: Indications, Outcomes and a Proposed Algorithm. *Plast Reconstr Surg - Glob Open*. 2019 Aug;7(8):e2382.
31. Kozusko SD, Liu X, Riccio CA, Chang J, Boyd LC, Kokkalis Z, et al. Selecting a free flap for soft tissue coverage in lower extremity reconstruction. *Injury*. 2019 Dec;50 Suppl 5:S32–9.
32. Umar M, Jahangir N, Hughes M, Malik Q, Kokan J, Waseem M. Incidence of shoulder functional morbidity following ipsilateral mastectomy and latissimus dorsi flap reconstruction. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2019 Nov;53(6):448–51.
33. Vincent A, Hohman M. Latissimus Dorsi Myocutaneous Flap. In *StatPearls*; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564377/>
34. Dennis M, Granger A, Ortiz A, Terrell M, Loukos M, Schober J. The anatomy of the musculocutaneous latissimus dorsi flap for neophalloplasty: Anatomy of the Musculocutaneous Latissimus Dorsi. *Clin Anat*. 2018 Mar;31(2):152–9.

35. Naalla R, Bhattacharyya S, Saha S, Chauhan S, Singhal M. Versatility of the Pedicled Latissimus Dorsi Myocutaneous Flap in Reconstruction of Upper Limb and Trunk Soft Tissue Defects. 12(3).
36. Atmodiwirjo P, Ramadan MR, Triatmoko SE, Ralena NA. How to Harvest The Free Fibula Flap. *J Plast Rekonstr.* 2020 Apr 10;7(1):4–6.
37. Yadav S. Free Fibula Flap in Mandibular Reconstruction : A Case Report. *Univ J Dent Sci* [Internet]. 2022 Apr 16 [cited 2023 Aug 19];8(2). Available from: <https://www.ujds.in/index.php/ujds/article/view/632>
38. Boissiere F, Gandolfi S, Riot S, Kerfant N, Jenzeri A, Hendriks S, et al. Flap Venous Congestion and Salvage Techniques: A Systematic Literature Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2021 Jan;9(1):e3327.
39. Lověťínská V, Sukop A, Klein L, Brandejsová A. FREE-FLAP MONITORING: REVIEW AND CLINICAL APPROACH. *Acta Chir Plast.* 2020 Winter;61(1–4):16–23.
40. Gassner R, editor. *Complications in Cranio-Maxillofacial and Oral Surgery* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [cited 2023 Jul 24]. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-40150-4>
41. Mendoza DJC, Nieves CS, Castañeda SS. Late-onset Anterolateral Thigh Free Flap Failure in Buccal Carcinoma Reconstruction. *Philipp J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018 Jul;32(2):47–50.
42. Dunn J, Grider M. Physiology, Adenosine Triphosphate. In *StatPearls*; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553175/>
43. McCall AL. Glucose Transport. In: *Stress: Physiology, Biochemistry, and Pathology* [Internet]. Elsevier; 2019 [cited 2023 Jul 24]. p. 293–307. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128131466000229>
44. Rodwell. *Harper's Illustrated Biochemistry* 31/e. 31st edition. New York: McGraw-Hill Medical; 2018.
45. Rabinowitz JD, Enerbäck S. Lactate: the ugly duckling of energy metabolism. *Nat Metab.* 2020 Jul;2(7):566–71.
46. Melkonian E, Schury M. Biochemistry, Anaerobic Glycolysis. In *StatPearls*; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546695/>
47. Naifeh J, Dimri M, Varacallo M. Biochemistry, Aerobic Glycolysis. In *StatPearls*; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470170/>
48. Deshpande O, Mohiuddin S. Oxidative Phosphorylation. In *StatPearls*; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553192/>

49. Mufida Muzakkie, Ismoyo A, Erial Bahar. Factors Associated with Free Flap Viability at Dr. Mohammad Hoesin General Hospital, Palembang, Indonesia. *Sriwij J Surg*. 2023 May 5;6(1):540–4.
50. Jubbal KT, Zavlin D, Suliman A. The effect of age on microsurgical free flap outcomes: An analysis of 5,951 cases. *Microsurgery*. 2017 Nov;37(8):858–64.
51. Sorg H, Sorg CGG, Tilkorn DJ, Thönnies S, Karimo R, Hauser J. Free Flaps for Skin and Soft Tissue Reconstruction in the Elderly Patient: Indication or Contraindication. *Med Sci*. 2023 Jan 21;11(1):12.
52. Czesak M, Sobol M, Bruzgielewicz A, Niemczyk K, Osuch-Wójcikiewicz E. The influence of age and comorbidities on the outcomes of surgical treatment with free tissue transfer: a retrospective study. *Otolaryngol Pol*. 2020 Mar 25;74(4):8–12.
53. Nao EEM, Dassonville O, Chamorey E, Poissonnet G, Pierre CS, Riss JC, et al. Head and neck free-flap reconstruction in the elderly. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2011 Apr;128(2):47–51.
54. Koh B, Tan DJH, Ng CH, Fu CE, Lim WH, Zeng RW, et al. Patterns in Cancer Incidence Among People Younger Than 50 Years in the US, 2010 to 2019. *JAMA Netw Open*. 2023 Aug 16;6(8):e2328171.
55. Schwaiger K, Weitgasser L, Mahrhofer M, Bachleitner K, Abed S, Wimbauer J, et al. Age and Overweight Are Not Contraindications for a Breast Reconstruction with a TMG-Flap—A Risk and Complication Analysis of a Retrospective Double Center Study Including 300 Patients. *J Clin Med*. 2021 Mar 1;10(5):926.
56. Spindler N, Pieroh P, Spiegl U, Arakelyan S, Fakler JKM, Heyde CE, et al. Free Flap Reconstruction of the Extremities in Patients Who are ≥ 65 Years Old: A Single-Center Retrospective 1-to-1 Matched Analysis. *Clin Interv Aging*. 2021 Mar;Volume 16:497–503.
57. Rohleder NH, Heimüller S, Wolff KD, Kesting MR. Influence of biological sex on intra- and postoperative course of microvascular free flap reconstructive surgery in the head and neck region: A retrospective analysis involving 215 patients. *Adv Oral Maxillofac Surg*. 2022 Jul;7:100307.
58. Chinwong D, Mookmanee N, Chongpornchai J, Chinwong S. A Comparison of Gender Differences in Smoking Behaviors, Intention to Quit, and Nicotine Dependence among Thai University Students. *J Addict*. 2018 Oct 24;2018:1–8.

59. Moellhoff N, Broer PN, Heidekrueger PI, Ninkovic M, Ehrl D. Impact of patients' gender on microvascular lower extremity reconstruction. *J Plast Surg Hand Surg*. 2022 Feb 1;56(1):47–52.
60. Dang RP, ETTYREDDY AR, Rizvi Z, Doering M, Mazul AL, Zenga J, et al. Free Flap Reconstruction of the Anterior Skull Base: A Systematic Review. *J Neurol Surg Part B Skull Base*. 2022 Apr;83(02):125–32.
61. Bařaran B, Ünsaler S, Kesimli MC, Aslan İ. Free Flap Reconstruction of the Head and Neck Region: A Series of 127 Flaps Performed by Otolaryngologists. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2021 Jul 30;59(2):103–10.
62. Dai X, Li P, Xu H. Free Flap Transplantation on the repair of defects caused by oral and maxillofacial tumors resection: Repair of defects caused by oral & maxillofacial tumors resection. *Pak J Med Sci [Internet]*. 2019 Aug 21 [cited 2023 Dec 11];35(5). Available from: <http://www.pjms.org.pk/index.php/pjms/article/view/316>
63. Liu HJ, Li DZ, Li XJ, Qian HP, An CM, Wan JH. Free Flap Transfer, a Safe and Efficient Method for Reconstruction of Composite Skull Base Defects After Salvage Resection of Advanced Intracranial and Extracranial Communicating Tumors. *World Neurosurg*. 2021 Aug;152:e62–70.
64. Kadiri IA, Ogundipe KO, Yusuf MB. Chronic osteomyelitis of the right femur after electrical burn: A case report. *Int J Surg Case Rep*. 2023 Aug;109:108526.
65. Thai DQ, Jung YK, Hahn HM, Lee IJ. Factors Affecting the Outcome of Lower Extremity Osteomyelitis Treated With Microvascular Free Flaps: An Analysis of 65 Patients [Internet]. In Review; 2021 Jul [cited 2023 Dec 13]. Available from: <https://www.researchsquare.com/article/rs-666490/v1>
66. Koster ITS, Borgdorff MP, Jamaludin FS, De Jong T, Botman M, Driessen C. Strategies Following Free Flap Failure in Lower Extremity Trauma: A Systematic Review. *JPRAS Open*. 2023 Jun;36:94–104.
67. Liang J, Yu T, Wang X, Zhao Y, Fang F, Zeng W, et al. Free tissue flaps in head and neck reconstruction: clinical application and analysis of 93 patients of a single institution. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2018 Jul;84(4):416–25.
68. Jain M, Garg S, Yadav D, Sharma S. Flap and finger-tip blood glucose level monitoring to predict venous thrombosis in free flaps: a simple and effective method. *Int J Res Med Sci*. 2023 May 12;11(6):1983–6.
69. Aladimi MT, Han B, Li C, Helal H, Gao Z, Li L. Factors to Consider When Deciding on the Type of Free-Flap Reconstruction of Head and Neck Soft Tissue Defects. *ORL*. 2017;79(4):230–8.

70. Young AMH, Bache S, Segaren N, Murphy S, Maraka J, Durrani AJ. Free Flap Selection and Outcomes of Soft Tissue Reconstruction Following Resection of Intra-oral Malignancy. *Front Surg*. 2019 Dec 20;6:53.
71. Zaretski A, Wei FC, Lin CH, Cheng MH, Tsao CK, Wallace CG. Anterolateral Thigh Perforator Flaps in Head and Neck Reconstruction. *Semin Plast Surg*. 2006 May;20(2):064–72.
72. Orra S, Malphrus E, Hannan C, Patrick L. Anterolateral Thigh Flap for Reconstruction of an Oropharyngectomy Defect. *Plast Reconstr Surg - Glob Open*. 2021 Sep 7;9(9):e3794.
73. Tuluy Y, Bali ZU, Ünsal MÖ, Parspancı A, Yoleri L, Çiçek Ç, et al. Comparison of The Thickness of Free Anterolateral Thigh Flap in Different Fascial Planes: Clinical Results of Subfascial and Superficial Fat Flap. *Arch Plast Surg*. 2023 Dec 1;s-0043-1772586.
74. Mohanty RR, Mishra R, Nayak B, Nayak BB. Versatility of antero-lateral thigh free flap in reconstruction of defects in different parts of our body- our experience. *Int J Health Sci*. 2022 Aug 9;1743–58.
75. McCarty JL, Corey AS, El-Deiry MW, Baddour HM, Cavazuti BM, Hudgins PA. Imaging of Surgical Free Flaps in Head and Neck Reconstruction. *Am J Neuroradiol*. 2019 Jan;40(1):5–13.
76. Sun JM, Chew KY, Wong CH, Goh TLH. Vascular anatomy of the anteromedial thigh flap. *JPRAS Open*. 2017 Sep;13:113–25.
77. Omran YA, Evans E, Jordan C, Borg TM, AlOmran S, Sepehripour S, et al. The Medial Sural Artery Perforator Flap versus Other Free Flaps in Head and Neck Reconstruction: A Systematic Review. 2023;50(3).
78. Setala L, Gudaviciene D. Glucose and Lactate Metabolism in Well-Perfused and Compromised Microvascular Flaps. *J Reconstr Microsurg*. 2013 Jun 11;29(08):505–10.
79. Nikhar SA, Metta R, Nimmagadda R, Gopinath R. Does the systemic rise in serum lactate levels correlate to free flap failure in head and neck reconstructive surgeries—series of cases. *Ain-Shams J Anesthesiol*. 2023 Sep 12;15(1):73.
80. Jyränki J, Suominen S, Vuola J, Bäck L. Microdialysis in clinical practice: monitoring intraoral free flaps. *Ann Plast Surg*. 2006 Apr;56(4):387–93.
81. Choudhary AK, Singh AI, Das SI, Singh LO, Singh NS. Role of flap blood glucose measurement in monitoring of flap incorporating skin and to detect flap congestion and flap salvage. *J Med Soc* 342. 2020 Aug;p 106-110.

82. Saiga A, Kubota Y, Yamaji Y, Mitsukawa N. Intraflap Vascular Catheterization Method for Monitoring, Prevention, and Intervention of Thrombogenesis in Free-Flap Surgery. *Ann Plast Surg.* 2022 Jan;88(1):68–73.
83. Lese I, Biedermann R, Constantinescu M, Grobbelaar AO, Olariu R. Predicting risk factors that lead to free flap failure and vascular compromise: A single unit experience with 565 free tissue transfers. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2021 Mar;74(3):512–22.
84. Selber JC, Angel Soto-Miranda M, Liu J, Robb G. The Survival Curve: Factors Impacting the Outcome of Free Flap Take-Backs. *Plast Reconstr Surg.* 2012 Jul;130(1):105–13.
85. Flood LM. FLAPS: PRACTICAL RECONSTRUCTIVE SURGERY K Shokrollahi , I S Whitaker , F Nahai Thieme, 2017 ISBN 978 1 60406 715 6 pp 711 Price €279.99 £249.50. *J Laryngol Amp Otol.* 2017;131(7):655–655.