

EXERCISE STRESS TESTING : WHEN, HOW, AND WHAT IT MEANS?

Budi Arief Waskito
Bagian Ilmu Penyakit Dalam
Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Abstract

Exercise stress testing (EST) is a sensitive and informative examination of the cardiovascular response to exercise. Exercise is a common physiological stress used to elicit cardiovascular abnormalities not present at rest and to determine the adequacy of cardiac function. The electrocardiogram is the most common parameter used to evaluate the ischemic response during exercise. Exercise electrocardiography is one of the most frequent noninvasive modalities used to determine the likelihood and extent of coronary artery disease. The test is also used to estimate prognosis, to determine functional capacity, and to evaluate the effects of therapy. The indications, contraindications, protocol, when to terminate, interpretation of the result, and specific clinical applications will be reviewed in this paper.

PENDAHULUAN

Uji Latih Jantung (ULJ) adalah tes yang menggunakan latihan fisik dengan alat bantu treadmill sebagai stres fisiologis untuk melihat kelainan kardiovaskuler yang tidak timbul pada saat istirahat. ULJ adalah pemeriksaan EKG yang utamanya untuk melihat respon iskemi miokard akibat insufisiensi arteri koroner terhadap latihan fisik.

Saat ini semakin marak penggunaan sarana pencitraan radio-nuklei semisal MSCT untuk sarana diagnostik penyakit jantung koroner, yang kadang oleh beberapa klinisi dikerjakan tanpa mempertimbangkan pemeriksaan ULJ terlebih dahulu. Disamping biaya yang jauh lebih rendah daripada pencitraan radio-nuklei, ULJ tetap digunakan secara luas dan menjadi pedoman umum sebagai langkah awal untuk mengetahui adanya atau perkembangan penyakit arteri koroner. Selain itu juga digunakan untuk stratifikasi resiko,

memperkirakan prognosis, menentukan kapasitas fungsional, dan evaluasi terapi medikamentosa atau revaskularisasi (Chaitman BR).

INDIKASI UJI LATIH JANTUNG

Uji latihan diperlukan untuk menegakkan diagnosa PJK, meskipun penemuan klinik lainnya, seperti nyeri dada tipikal untuk iskemi miokard, sesak nafas yang timbul dengan aktifitas, abnormalitas EKG saat istirahat, atau faktor resiko yang multipel untuk aterosklerosis menunjukkan kemungkinan besar menderita PJK.

Saat ini indikasi klinis harus mengikuti aturan yang seragam dan untuk itu Perhimpunan Kardiovaskuler Indonesia (PERKI) sepakat bahwa indikasi ULJ adalah mengacu pada pedoman dari American College of Cardiology / American Heart Association (ACC / AHA) yang mengklasifikasikan indikasi ULJ menjadi Klas I, II dan III (Tabel 1).

Tabel 1. UJI LATIH JANTUNG UNTUK MENEGAKKAN DIAGNOSIS PENYAKIT JANTUNG KORONER

<p>Klas I. Penderita dewasa (termasuk didalamnya dengan EKG RBBB komplit atau ST segmen depresi istirahat kurang dari 1 mm) dengan pre-tes probabilitas PJK : PERTENGAHAN.</p>
<p>Klas II a. Penderita dengan Angina vasospastik.</p>
<p>Klas II b.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penderita dengan probabilitas pre-tes: TINGGI. 2. Penderita dengan probabilitas pre-tes: RENDAH. 3. Penderita dengan depresi segmen ST kurang dari 1 mm dan memakai digoxin 4. Penderita dengan kriteria EKG: LVH dan depresi segmen ST kurang dari 1 mm
<p>Klas III.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penderita dengan gambaran EKG abnormal: <ul style="list-style-type: none"> • Sindroma Pre-exitasi (Wolff-Parkinson-White Syndrome) • Pacu jantung dengan irama ventrikular • Segmen ST depresi lebih dari 1 mm • LBBB komplit 2. Penderita diketahui secara pasti telah menderita infark miokard atau telah dilakukan arteriografi koroner menunjukkan tanda yang jelas menderita PJK. (Namun bagaimanapun penilaian risiko dan prognosis merupakan indikasi lain uji latih).

Parameter prediktif yang utama untuk menentukan pre-tes probabilitas pada seorang penderita PJK adalah deskripsi dari nyeri dada, jenis kelamin dan umur.

Pada Tabel 2 dapat dilihat ringkasan dari pre-tes probabilitas PJK berdasarkan parameter tersebut.

Tabel 2. PROBALITAS PRE- TES DARI PJK.

Umur (th)	Sex	Tipikal/definitif Angina Pektoris	Atipikal AP	Non Anginal Nyeri Dada	Asimtomatis
30-39	Pria	Tengah	Tengah	Rendah	Sangat rendah
	Wanita	Tengah	Sangat rendah	Sangat rendah	Sangat rendah
40-49	Pria	Tinggi	Tengah	Tengah	Rendah
	Wanita	Tengah	Rendah	Sangat rendah	Sangat rendah

50-59	Pria	Tinggi	Tengah	Tengah	Rendah
	Wanita	Tengah	Tengah	Rendah	Sangat rendah
60-69	Pria	Tinggi	Tengah	Tengah	Rendah
	Wanita	Tinggi	Tengah	Tengah	Rendah

Tidak ada data untuk penderita < 30 tahun atau > 69 tahun, tetapi dapat diperkirakan prevalensi PJK meningkat sesuai umur yang bertambah.

Meskipun ULJ merupakan prosedur yang aman, tetap saja penilaian klinis yang baik harus dilakukan saat memutuskan melakukan ULJ pada seseorang. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, kontra-indikasi absolut maupun relatif harus diketahui.

Tabel 3. KONTRA INDIKASI UJI LATIH JANTUNG

<p>ABSOLUT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infark miokard akut • Angina pektoris tidak stabil yang tidak dapat diatasi dengan pemberian medika mentosa • Aritmia yang tidak terkontrol, menimbulkan keluhan atau gangguan hemodinamik • Stenosis aorta berat yang disertai keluhan • Gagal jantung yang tidak teratasi • Emboli paru akut atau infark paru • Miokarditis atau perikarditis akut • Diseksi aorta akut
<p>RELATIF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stenosis arteri koronaria cabang utama kiri • Penyakit katup jantung stenosis tingkat sedang • Gangguan elektrolit • Hipertensi berat (sistolik > 200 mmHg dan atau diastolik > 110 mmHg) • Takiaritmia atau bradikardia • Kardiomiopati hipertrofik dan semua obstruksi “outflow tract” • Cacat jiwa atau fisik yang menyebabkan ULJ tidak mungkin dilakukan • Blok atrio-ventrikuler derajat tinggi

Kontra-indikasi relatif dapat diabaikan manakala keuntungan hasil ULJ melebihi risiko. Kontra-indikasi absolut Infark Miokard Akut menurut panduan ACC/AHA tahun 1977 sekitar 2 hari.

Disamping mengenal kontra-indikasi perlu pula diingat dan dipahami kapan tes harus dihentikan agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan (Tabel 4).

Tabel 4. INDIKASI UNTUK MENGHENTIKAN ULJ

<p>INDIKASI ABSOLUT</p> <ul style="list-style-type: none">• Tekanan darah sistolik turun > 10 mmHg dari tekanan darah awal walaupun beban tes bertambah, jika disertai dengan ditemukannya bukti iskhemia lainnya• Timbul angina pektoris tingkat sedang sampai berat• Timbul gejala gangguan neurologis yang bertambah (misalnya ataksia, pusing, pening, dizziness atau hampir pingsan)• Timbul tanda gangguan perfusi (sianosis atau pucat)• Kesulitan teknis dalam memantau EKG atau tekanan darah sistolik• Penderita berkeinginan menghentikan tes• Takikardi ventrikuler yang menetap• ST elevasi (≥ 1.0 mm) pada hantaran dimana tidak ada gelombang Q (selain di V1 atau avR)
<p>INDIKASI RELATIF</p> <ul style="list-style-type: none">• Tekanan darah sistolik turun > 10 mmHg dari tekanan darah awal walaupun beban tes bertambah, tanpa diikuti oleh bukti adanya iskemia• Segmen ST atau QRS berubah secara berlebihan (ST depresi > 2 mm bentuk horisontal atau downsloping atau perubahan axis yang nyata)• Aritmia selain ventrikuler aritmia yang menetap, termasuk PVC multifokal, PVC triplet, takikardia supraventrikuler, blok atau bradikardia• Capek, sesak nafas, timbul wheezing, kaki kram atau klaudikasio• Timbul bundle branch block atau IVCD yang tidak bisa dipisahkan dari takikardia ventrikuler• Nyeri dada yang bertambah.• Respon hipertensif (sistolik > 250 mmHg dan atau diastolik > 115 mmHg)

KEPENTINGAN KLINIS ULJ

Penggunaan utama ULJ sebagian besar pada penderita dewasa dengan gejala-gejala yang diduga atau telah diketahui akibat penyakit jantung koroner. Penderita yang akan menjalani ULJ seharusnya telah stabil dari nyeri dada. Stratifikasi resiko, diagnosis dan prognosis yang didapat akan diperlukan guna menentukan tindakan lebih lanjut seperti angiografi koroner atau tindakan

revaskularisasi atau cukup tatalaksana medikamentosa (Gambar 1).

Bila kateterisasi jantung tidak diindikasikan, penderita yang dicurigai atau diketahui mengidap PJK dan timbulnya suatu keluhan yang baru atau perubahan keluhan yang berkaitan dengan iskhemia harus menjalani suatu ULJ untuk menilai risiko kejadian kardiak dimasa yang akan datang. Suatu pemeriksaan ULJ haruslah terdokumentasi dari

semua penderita sebelum dilakukan revaskularisasi. Uji latih barangkali masih memberikan informasi prognostik yang terutama kapasitas latihan pada penderita dimana perubahan EKG nya tidak dapat digunakan untuk identifikasi iskhemia.

ULJ untuk diagnostik PJK biasanya diekspresikan dengan sensitifitas (Persentase pasien dengan PJK yang hasilnya abnormal) dan spesifisitas (Persentase pasien tanpa PJK yang hasilnya normal). Hasil dari berbagai studi meta-analisis yang telah dipublikasikan, dengan mengkorelasikan pemakaian tes dengan oklusi diameter lumen arteri koroner antara 50% atau 70%, menunjukkan sensitifitas rata-rata sekitar 67% dan spesifisitas rata-rata sekitar 72% (Fletcher GE et al).

PROSEDUR ULJ

Latihan fisik yang digunakan dalam ULJ dapat berupa latihan isotonik (atau dinamik), latihan isometrik (atau statik) dan latihan resistive (gabungan isometrik dan isotonik). Pada makalah ini hanya akan dibahas latihan dinamik yang merupakan prosedur paling sering digunakan untuk mengukur cadangan kardiovaskuler, dan yang digunakan untuk uji klinis adalah "low-intensity warm-up phase". Secara umum, pada menit ke 6-12 saat latihan, kebutuhan oksigen miokardial meningkat sampai tingkat maksimal, sehingga sudah optimal digunakan untuk diagnostik dan prognostik. Paska latihan, protokol ULJ harus menyertakan fase pemulihan.

Pemilihan sarana uji latih harus berdasarkan

kepada evaluasi EKG penderita saat istirahat, kemampuan fisik untuk melakukan latihan, kemampuan dokter serta tehnik yang dipakai dan tujuan test. Pada kebanyakan institusi medis menggunakan "standard Bruce protocol", banyak data ilmiah diagnostik dan prognostik dipublikasikan menggunakan prosedur ini. Pada protokol Bruce, pasien melakukan treadmill dengan fase berjenjang tiap 3 menit beban bertambah sampai maksimal mencapai target tertentu atau dihentikan karena kondisi tertentu. Pada usia lanjut atau orang yang kapasitas latihannya terbatas karena adanya penyakit jantung, prosedurnya dapat dikurangi yaitu dua kali 3 menit, pemanasan pada 1.7 mph dengan gradasi 0% dan 1.7 mph dengan gradasi 5%.

Keterbatasan protokol Bruce hanya pada peningkatan yang cukup besar pada ambilan oksigen respiratoar (Vo_2) diantara fase latihan dan tambahan tenaga ekstra untuk berlari bila telah melebihi Bruce's stage III.

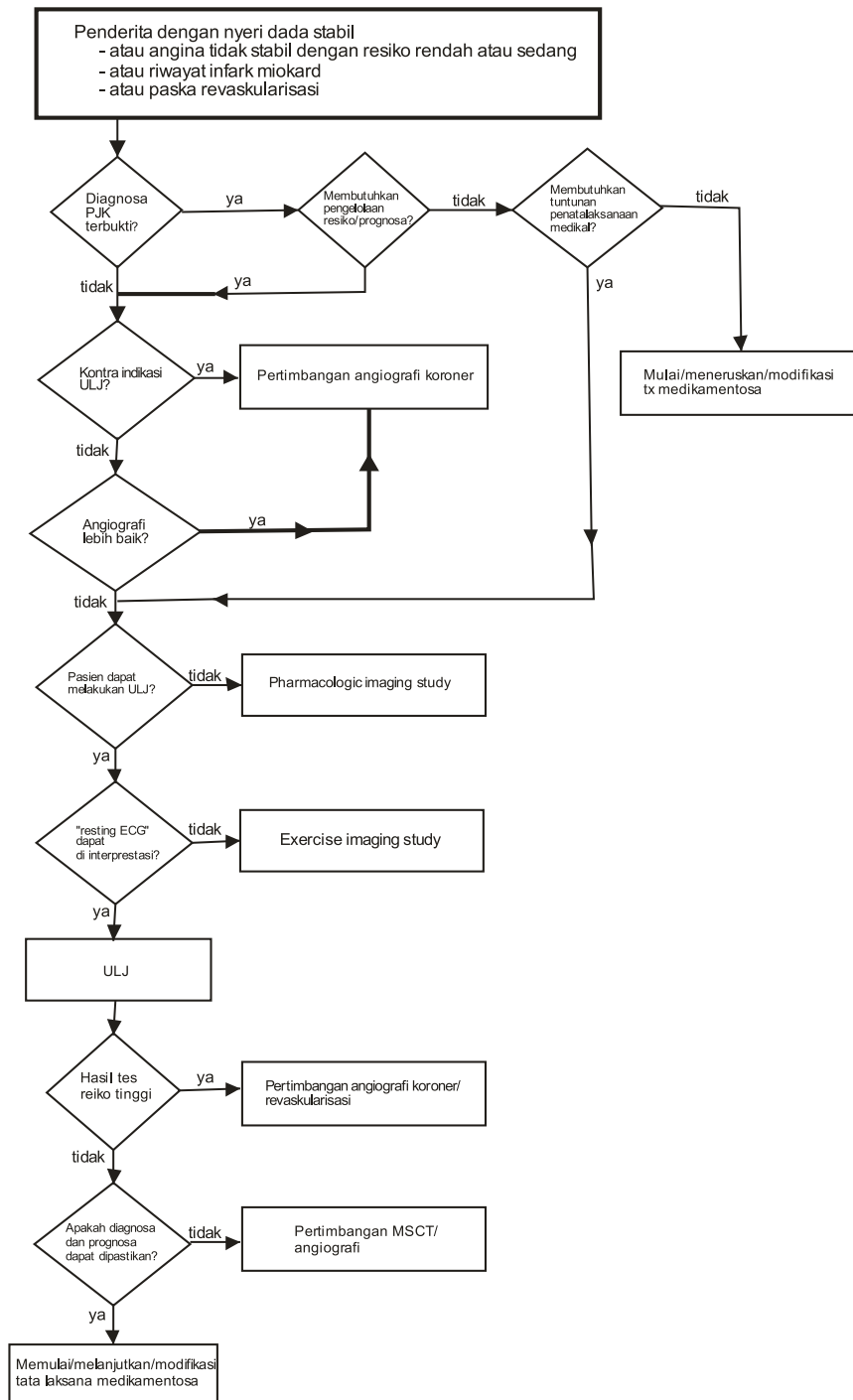
INTERPRETASI HASIL ULJ

Interpretasi hasil ULJ harus mencakup respon klinis, kapasitas latihan, hemodinamik dan yang paling penting EKG latihan. Timbulnya angina tipikal saat latihan merupakan tanda penting, dan hal tersebut merupakan indikasi terminasi ULJ. Salah satu petanda prognostik yang kuat dan konsisten untuk diagnostik adalah kapasitas maksimum latihan yang diekspresikan dalam MET (metabolic equivalent), yang paling sedikit dipengaruhi oleh kondisi disfungsi ventrikel kiri saat istirahat dan luas disfungsi ventrikel kiri yang

timbul dengan latihan. Klasifikasi kesegaran kardiorespirasi, respon peningkatan tekanan darah dan frekuensi denyut jantung maksimal

penting untuk menentukan kemampuan berolahraga dan memperkirakan prognosis jangka panjang.

Gambar 1. PENDEKATAN MELAKUKAN UJI LATIH JANTUNG PADA PENDERITA DUGAAN PENYAKIT JANTUNG KORONER

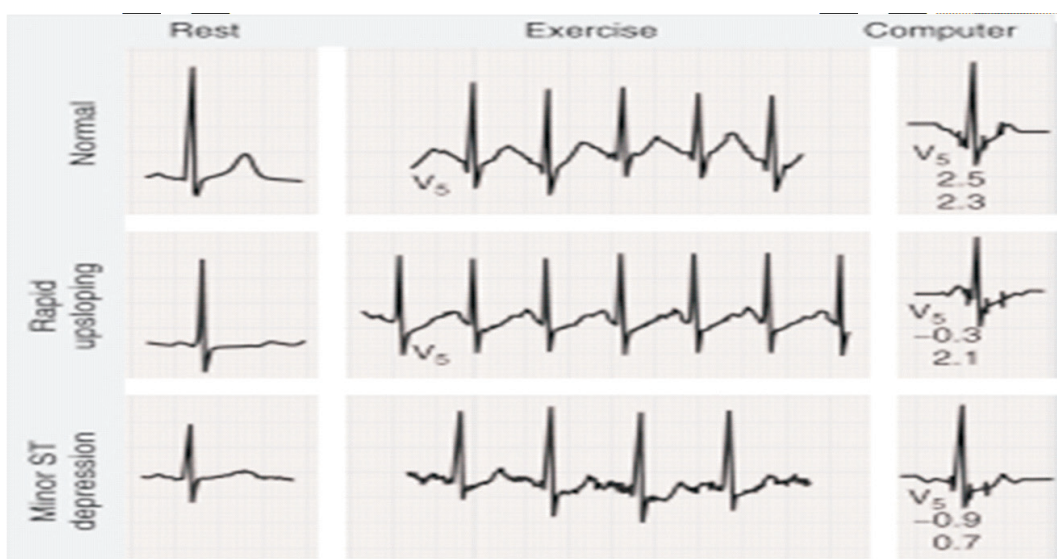


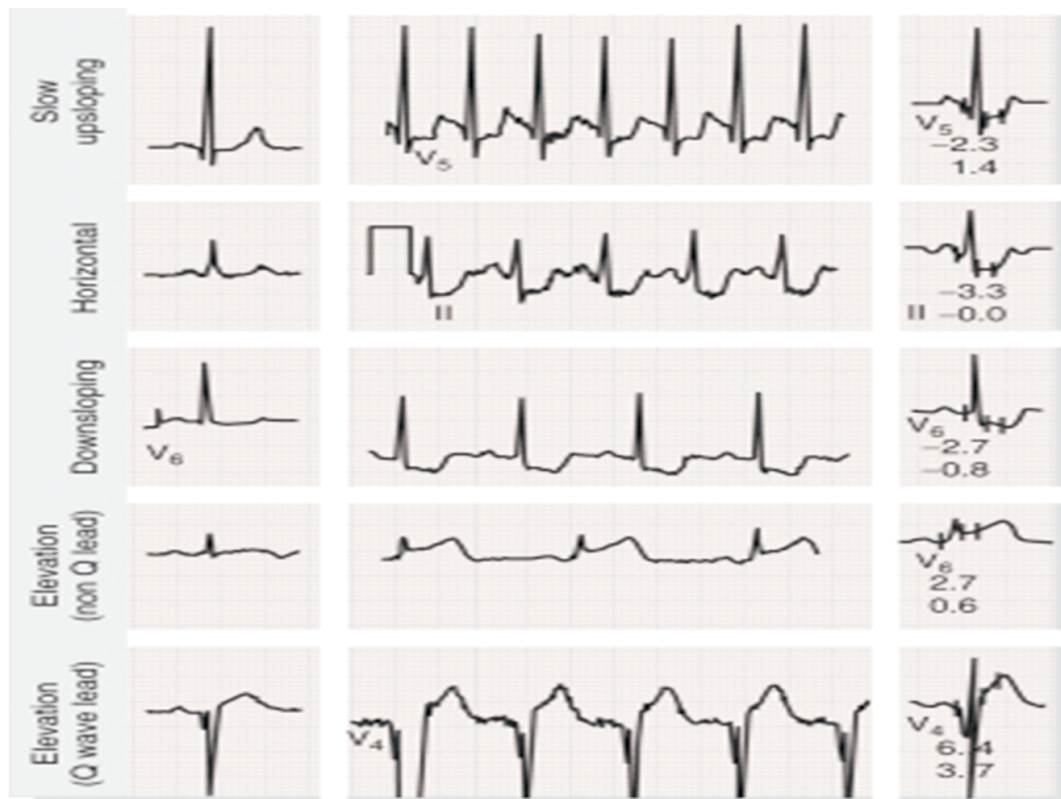
Kesepakatan umum yang dipakai secara definitif untuk menilai hasil ULJ terutama mengacu pada ada tidaknya perubahan segmen ST. Ada Delapan jenis pola EKG latihan pada saat istirahat dan puncak latihan (Gambar 2). Pola EKG dengan depresi segmen ST 1 mm atau lebih dengan bentuk horisontal atau “downsloping”, minimal 60 sampai 80 milidetik (ST-60 sampai ST-80) setelah akhir kompleks QRS dinilai sebagai tes positif. Respons depresi segmen ST upsloping yang khas dan cepat adalah respons latihan yang normal. Depresi J point dengan upsloping segmen ST yang cepat biasanya merupakan respon pada lanjut usia yang sehat. Depresi minor segmen ST kadang-kadang dapat timbul pada beban latihan submaksimal pada pasien dengan penyakit koroner; yaitu depresi 0.9 mm atau kurang selama minimal 80 milidetik setelah J point. Bentuk depresi segmen ST upsloping yang lambat menunjukkan adanya respons iskemik pada pasien dengan penyakit koroner atau pasien dengan resiko tinggi

penyakit koroner. Kriteria untuk upsloping ST segment depresi yang lambat adalah depresi J point dan ST-80 minimal 1,5 mm dengan “ST segment slope” lebih dari 1.0 mV/detik.

Kriteria klasik gambaran EKG untuk iskemi miokard adalah depresi segmen ST tipe horisontal dan downsloping. Dikatakan depresi segmen ST horisontal bila J point dan ST-80 keduanya mengalami depresi 1 mm dengan ST segmen slope berkisar antara 0 sampai 1 mV/detik. Sedang tipe downsloping tampak bila terjadi depresi 1 mm dari J point dan ST-80, dan ST segmen slope adalah -1,0 mV/detik. Elevasi segmen ST pada infark miokard non Q wave terjadi bila J point dan ST-60 naik 1mm atau lebih. ST elevasi pada sadapan non Q wave menunjukkan adanya respon iskemik yang berat, sedang ST elevasi pada area dengan Q wave saat ULJ hanya menunjukkan gangguan pergerakan dinding ventrikel yang berat jarang diakibatkan oleh iskemi miokard (Gibbon RJ et all).

GAMBAR 2. DELAPAN JENIS POLA EKG LATIHAN PADA SAAT ISTIRAHAT DAN PUNCAK LATIHAN





ULJ PASKA INFARK MIOKARD

Pengobatan penderita infark miokard akut termasuk didalamnya satu atau lebih dari hal-hal berikut : terapi medikal, trombolik dan revaskularisasi koroner. Semua intervensi itu telah membawa perbaikan prognostik penderita paska infark dan ULJ sesudah infark miokard aman.

Sebelum dipulangkan (predischarge) untuk menilai prognostik, panduan aktifitas, evaluasi terapi medikamentosa dilakukan ULJ submaksimal antara hari ke 4 sampai ke 7. ULJ dapat dikerjakan segera setelah dipulangkan untuk menilai prognostik, panduan aktifitas, evaluasi terapi medikamentosa dan rehabilitasi jantung jika ULJ predischarge tidak dilakukan (simptom-limited antara hari ke 14 sampai ke

21). ULJ sangat berguna didalam upaya konseling pasca rawat dari rumah sakit dan suatu prasarana untuk program latihan sebagai bagian dari rehabilitasi jantung yang komprehensif.

PENGARUH OBAT DAN FAKTOR-FAKTOR LAIN

Onset untuk timbulnya “exercise-induced angina” pada penderita PJK waktunya bervariasi. Variabilitas dapat diturunkan dengan membiasakan pasien terhadap prosedur treadmill dan peralatannya, penggunaan obat antiangina saat ULJ, dan keadaan uji yang stabil. Mekanisme penguatan respons dengan latihan ulang mungkin akibat “ischemic preconditioning”, membiasakan dengan prosedur tes, dan perbaikan efisiensi

musculoskeletal. Pada individu yang tidak tahan dingin, latihan di ruangan yang dingin dapat menimbulkan onset depresi ST segmen lebih awal dari pada suhu ruangan yang normal. Keadaan yang meningkatkan kadar karbonmonoksida, seperti perokok kronis dapat menurunkan nilai ambang respons sistemik.

Digitalis glycosida dapat menyebabkan depresi segmen ST saat latihan terutama pada orang tua. Tidak adanya deviasi segmen ST pada ULJ pada pasien yang menggunakan glikosida jantung menunjukkan respon iskemi negatif yang valid. Hipokalemia pada pasien dengan terapi diuretik jangka panjang menunjukkan depresi segmen ST saat latihan. Obat antiiskemik nitrat, betabloker, atau penyekat kanal kalsium memperpanjang waktu onset depresi Segmen ST, meningkatkan toleransi latihan dan pada sebagian kecil pasien (10-15%), dapat menormalkan respon EKG latihan pasien dengan CAD. Waktu dan dosis pemberian obat dapat mempengaruhi tampilan latihan (Kusmana D dkk).

WANITA

Akurasi diagnostik depresi segmen ST saat latihan pada perempuan dengan PJK lebih kecil dari pada laki-laki. Populasi perempuan dewasa muda dan pertengahan lebih jarang mengalami CAD dari pada laki-laki, jadi sensitifitasnya lebih rendah untuk mendeteksi penyakit koroner menggunakan ULJ pada kelompok usia ini. Perempuan cenderung mengeluarkan katekolamin lebih banyak waktu latihan sehingga dapat menambah

vasokonstriksi koroner dan meningkatkan kejadian abnormal tes, dan hasil false-positive sering terjadi saat menstruasi atau preovulation, dan pada perempuan postmenopause dengan terapi pengganti estrogen. Pada perempuan yang asimtomatik, timbulnya kapasitas latihan rendah, pemulihan denyut jantung lama dan tidak dapat mencapai target denyut jantung merupakan prediktor yang lebih penting dari pada perubahan EKG saat latihan. Pada wanita yang simtomatik, dengan pre-test probabilitas tengah sampai tinggi, perlu dipertimbangkan pemeriksaan pencitraan sebagai test awal bila hasil EKG istirahat abnormal.

HIPERTENSI

ULJ dilakukan untuk identifikasi pasien dengan respon tekanan darah yang abnormal dan cenderung akan menjadi hipertensi. Pada orang normotensi yang asimtomatik, respons tekanan darah sistolik dan diastolik yang berlebihan saat uji latih atau respons tekanan darah sistolik lebih tinggi dari pada 240 mmHg atau peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik menetap pada menit ketiga waktu pemulihan menandakan adanya peningkatan resiko terjadinya hipertensi. Hipertensi sistemik yang berat dapat memperberat perfusi subendokardial dan menyebabkan depresi Segmen ST tanpa adanya atherosclerosis, walaupun hasil EKG istirahat tidak memperlihatkan perubahan gelombang ST atau T yang bermakna. Toleransi latihan menurun pada pasien dengan kontrol tekanan darah yang buruk.

PASIEN LANJUT USIA

Kapasitas aerobik maksimal (Vo_2 max) menurun 5-10 persen/dekade dimulai pada usia 30 tahun, makin cepat pada dekade terakhir. Prosedur latihan pada lanjut usia harus ditentukan hati-hati berdasarkan perkiraan kapasitas aerobik. Pada pasien dengan toleransi latihan terbatas, ULJ dimulai dengan kecepatan terendah, dengan tingkat 0%, dan disesuaikan tergantung kemampuan pasien. Frekwensi pola EKG latihan yang abnormal pada lanjut usia lebih tinggi dari pada dewasa muda, dan resiko terjadinya serangan jantung meningkat karena peningkatan prevalensi CAD yang lebih luas. Sensitifitas ULJ pada pasien lanjut usia meningkat, disertai dengan sedikit penurunan spesitifitas.

DIABETES MELITUS

Aterosklerosis koroner dan penyakit vaskuler perifer meningkat bermakna pada pasien dewasa muda dengan diabetes mellitus dibandingkan dengan pasien non-diabetes. Timbulnya aterosklerosis berhubungan sangat erat dengan lamanya diabetes dan adanya penyakit mikrovaskuler, penyakit vaskuler perifer dan neuropati otonomik. Pada pasien dengan disfungsi otonomik, dan neuropati sensoris, nilai ambang anginal meningkat dan biasanya timbul respon denyut nadi dan tekanan darah yang abnormal (Wasserman K).

REVASKULARISASI KORONER

Derajat perbaikan iskemi miokard dan kapasitas aerobik pada ULJ setelah operasi

pintas koroner tergantung pada derajat revaskularisasi yang dicapai dan fungsi ventrikel kiri. Depresi segmen ST saat latihan dapat timbul bila terjadi revaskularisasi inkomplet, terutama pada kapasitas latihan yang tertinggi. Kegunaan diagnostik dan prognostik ULJ setelah revaskularisasi koroner (mis, 5-10 tahun) lebih besar dari pada awal (kurang dari 1 tahun) ULJ, karena respon abnormal yang lambat mengindikasikan adanya oklusi graft, stenosis, atau progresi PJK. Pada pasien tertentu dengan disfungsi ventrikel kiri berat dan gagal jantung simptomatik, revaskularisasi setelah operasi pintas koroner meningkatkan kapasitas latihan bila disfungsi terjadi pada miokard yang viabel (Whales MH).

Resiko stenosis setelah intervensi koroner perkutan (PCI) tergantung waktu : stenosis stent biasanya timbul pada 12 bulan pertama setelah PCI dan menurun bermakna dengan penggunaan *drug-eluting stents*. ULJ yang pertama dikerjakan pada awal fase post-PCI (< 1 bulan), dapat timbul hasil EKG latihan yang abnormal, yang disebabkan karena hasil suboptimal atau revaskularisasi yang tidak komplet. Waktu optimal kedua untuk melakukan ULJ setelah PCI tergantung pada keberhasilan operasi dan tingkat revaskularisasi yang terjadi. Di sisi lain, pasien yang asimptomatik, 6-12 bulan post-operasi cukup untuk melihat timbulnya ada tidaknya restenosis sebagai tanda kesembuhan.

KEPUSTAKAAN

1. Chaitman BR: Exercise Stress Testing: Braunwald's Heart Disease, 8th ed. Philadelphia, Saunders Elsevier, 2008. 195-226.
2. Fletcher GE, Balady GJ, Amsterdam EA et al: Exercise standards for testing and training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2001;104:1694-709.
3. Gibbon RJ, Balady GJ, Bricker JT, et al: ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing. Summary article: A report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2002;106:1883-92.
4. Kusmana D, Herwanto B, Soepangadi et al: Tatalaksana Uji Latih Jantung, Pedoman Tatalaksana Penyakit Kardiovaskuler di Indonesia. Perki, 2003. 19-60
5. Wasserman K: Principles of Exercise Testing and Interpretation, 4th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
6. Whales MH, Brubaker PH, Otto RM, Armstrong LE : ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7th ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

Reviewer: **Dr. PWM. Olly Indrajani, dr., Sp. PD**