

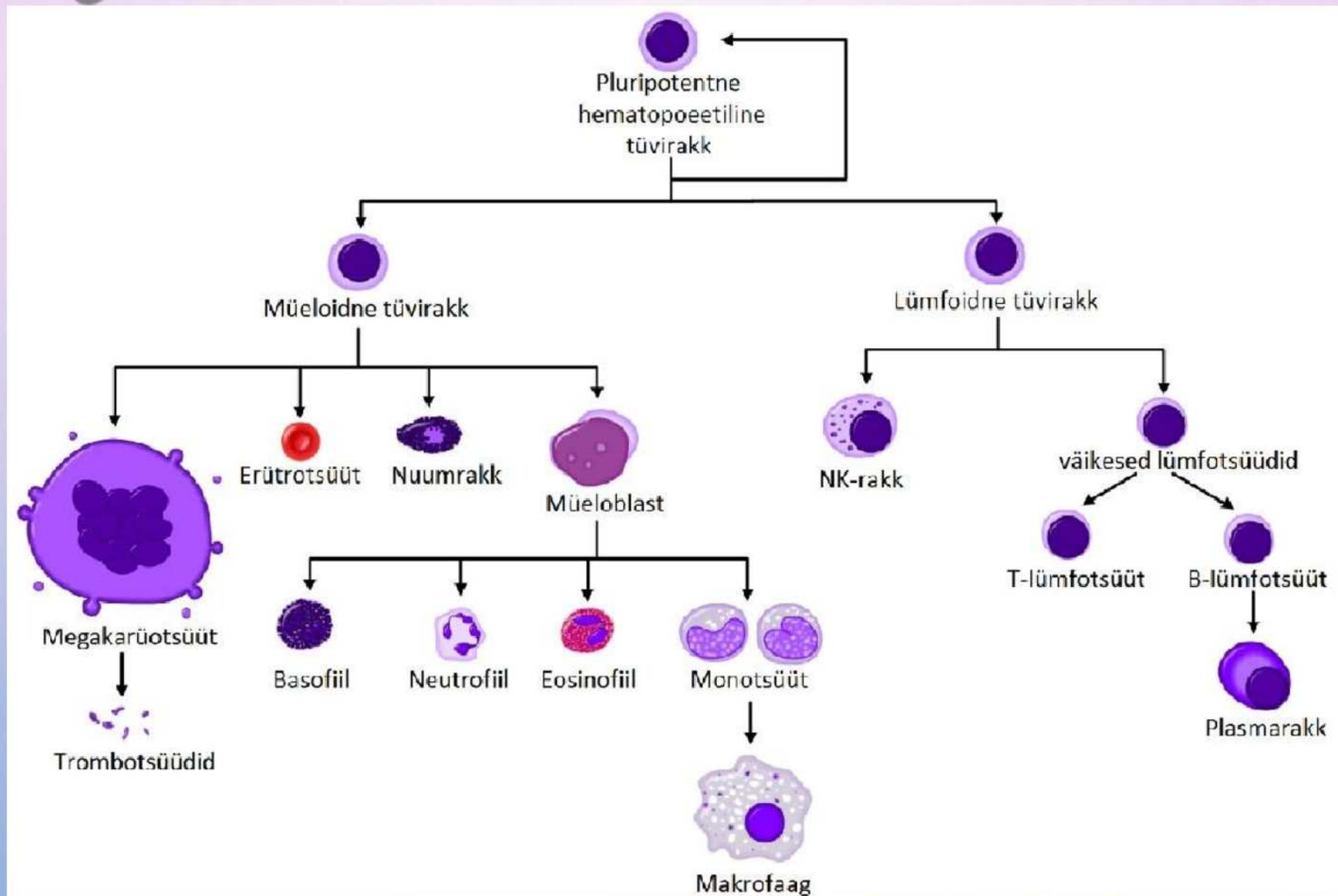
HULGIMÜELOOM

Kadi Allika

V a rad.res.

SISSEJUHATUS

- Normaalselt tekivad luuüdis B-lümfotsütaarse rea lõpp-produktina pärast plasmoblastide kokkupuudet antigeeniga plasmarakud, mis hakkavad tootma vastavaid antikehi.
- Hulgimüeloom on diferentseerunud plasmarakkude proliferatsioonihäire tulemus, mida iseloomustab luuüdi infiltratsioon monoklonaalsete plasmarakkude poolt ja liigne ebanormaalse monoklonaalse immunoglobuliini (paraproteiin M) tootmine (sageli toodetakse lisaks ka Ig-de vabasid kergeid või harvem vabasid raskeid ahelaid).
- Hulgimüeloom kuulub monoklonaalsete gammopaatiate spektrisse, kuhu kuuluvad lisaks määratlemata tähtsusega monoklonaalne gammopaatia (MGUS) ja asümptomaatiline hulgimüeloom. Lisaks on hulgimüeloomiga lähedalt seotud solitaarne plasmatsütoom.
- Aja jooksul oluliselt paranenud ravi- ja diagnostikavõimaluste tõttu on viimastel aegadel diagnostilisi kriteeriumeid täiustatud ning radioloogia roll nii diagnostikas kui ravivastuse hindamises on oluliselt tõusnud.



EPIDEMIOLOOGIA

- Hulgimüeloom moodustab 1,3% kõikidest kasvajatest ja 10% hematoloogilistest kasvajatest (USAs).
- Kõige sagedasem luustikku haarav primaarne pahaloomuline kasvaja.
- Hematoloogiliste kasvajate hulgas on HM non-Hodgkini lümfoomi järel sageduselt teine.
- Mediaanvanus haiguse diagnoosimisel on 69 aastat, 70% haigusjuhtudest diagnoositakse vanusevahemikus 50-70 aastat.
- Haigestuvad enam mehed, M:N 2:1. Levinud enam afroameeriklaste seas.
- Määratlemata tähtsusega monoklonaalne gammopaatia (MGUS) esineb u 3-4%-l >50 aastastest inimestest, mis 20%-l juhtudest progresseerub 25 aasta jooksul edasi hulgimüeloomiks, amüloidoosiks või mõneks muuks lümfoproliferatiivseks häireks.
- Asümptomaatiline hulgimüeloom on vahestaadium MGUS-i ja sümptomaatilise hulgimüeloomi vahel, mille keskmine progresseerumise määr premaliigsest maliigseks esimese 5 a jooksul on 10% aastas.

KLIINILINE PILT

- Haiguse alguses kliinilisi sümptomeid tihtipeale selgelt ei avaldu ning esmased kõrvalekalded võivad nähtavale tulla rutiinses kliinilise vere analüüsis, kuna kasvajaliste plasmarakkude infiltratsioon luuüdis häirib teiste luuüdis toodetavate rakkude normaalset hulka.
- Hiljem haiguse käigus avalduda võivad sümptomid:
 - **Luudestruktsioonist põhjustatud**: luuvalud, luumurrud (võimalik seljaaju kompressioon koos neuroloogiliste sümptomitega), hüperkaltseemia (tugev janu, halb enesetunne, kõhuvalu, sage urineerimisvajadus, kõhukinnisus, unisus ja segasusseisund).
 - **Müelosupressioonist põhjustatud**: aneemia (väsimus, nõrkus, hingeldus), valgete verelibledede vähesus ja funktsioneerivate antikehade tootmise häire (korduvad ja pikalt kulgevad infektsioonid), trombotsüütide vähesus (kerge sinikate teke ja ebatavalised veritsused).
 - **Liigest paraproteiinist põhjustatud**: neerukahjustus (pp + hüperkaltseemia), vere viskoossuse tõus (ähmane nägemine, peavalud, pearinglus, hingeldus).

IMWG DIAGNOSTIKA KRITEERIUMID

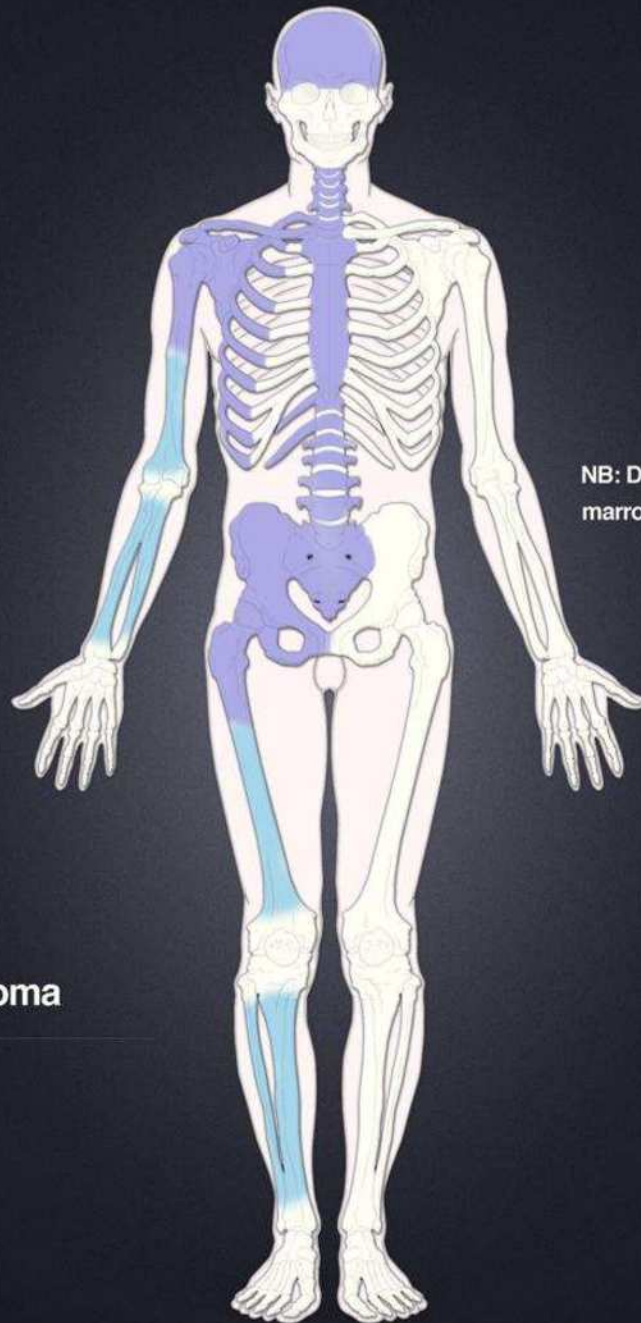
- Sümptomaatilise hulгимüeloomi diagnoosimiseks peavad olema täidetud järgmised kriteeriumid:
 - Klonaalsete plasmarakkude osa luuüdi biopstaadis $\geq 10\%$ + vähemalt üks järgnevaist: hüperkaltseemia ($>2,75$ mmol/L), neerupuudulikkus ($eGFR < 40$ ml/min), aneemia (Hgb <100 g/L), luukolded (vähemalt 1 lüütiline kolle RÖ-I, WB LDCT-I või PET-CT-I)
- VÕI
- Peab esineb vähemalt üks müeloomi **biomarkeritest**:
 - klonaalsete plasmarakkude osa luuüdi biopstaadis $\geq 60\%$
 - Vähemalt 2 >5 mm-st kollet kogu keha MRT-s
 - seerumi kergete ahelate (haaratud/mittehaaratud) suhe ≥ 100 , sh kasvajakude poolt sünteesitud kergete ahelate kontsentratsioon ≥ 100 mg/L
- Asümptomaatilise hulгимüeloomi korral on seerumi paraproteiini tase ≥ 30 g/L ja klonaalsete plasmarakkude osa luuüdi biopstaadis 10-59%, kuid puuduvad kõik teised hulгимüeloomi kriteeriumid.
- Määratlemata tähtsusega monoklonaalse gammopaatia (MGUS) korral on seerumi paraproteiini tase ≤ 30 g/L ning puuduvad kõik teised hulгимüeloomi kriteeriumid.

DIAGNOSTIKA

- Solitaarne plasmatsütoom on defineeritud kui üksik, biopsiaga tõestatud plasmarakkude kogum luus või pehmes koes, ilma või vähem kui 10% luuüdi haaratusega.
- Luukoes paiknev plasmatsütoom on halvema prognoosiga, kuna progresseerub suurema tõenäosusega sümptomaatiliseks hulgemüeloomiks kui ekstramedullaarne (pehme koe) plasmatsütoom.
- Enamus luukoe plasmatsütoome progresseerub diagnoosimise hetkest kuni 3 aasta jooksul hulgemüeloomiks.
- Kõige tõenäolisemalt on hulgemüeloomi kolletest haaratud aksiaalne skelett, sh lüliskehad (49%), kolju (35%), vaagen (34%) ja roided (33%), ja pikkade toruluude proksimaalsed metafüüsid, eriti õlavarreluu ja reieluu.

PILTDIAGNOSTIKA

- Varasemalt oli kuldstandardiks kogu skeleti röntgenograafia, tänapäeval seda enam ei soovitata üldse.
- Abi pole ka skeleti stsintigraafiast, kuna müeloomikolded ja luuüdi mikrokeskkond stimuleerivad osteoklastset ja supresseerivad osteoblastset aktiivsust.
- Esmaseks uuringuks hulгимüeloomi kahtluse korral soovitatakse madala doosiga kogu keha kompuutertomograafiat (WBLD CT).
- Kõige tundlikumaks uurimismeetodiks loetakse aga kogu keha MRT uuringut.
- Kõige tundlikumaks uurimismeetodiks ravivastuse hindamisel loetakse ^{18}F FDG PET/KT-d.



NB: Distribution mirrors that of red marrow in the older patient

Multiple myeloma



Typical



Less typical

SKELETI RÖNTGENÜLESVÕTTED

- Kogu keha rö-ü/v-d hõlmasid: kolju, lülisamba kaela-, rinna- ja nimmeosa, rindkere, vaagna, õlavarreluude ja reieluude ülesvõtteid, lisaks ükskõik mis sümptomaatilisi piirkondi → kiirgusdoos ulatus 1,7-2,4 mSv-ni.
- Diagnostiline täpsus ei ole hea – selleks, et eristada kollet, peab selles luudestruktsioon olema vähemalt 30-50% → palju valenegatiivseid tulemusi.
- Kõige väiksem sensitiivsus aksiaalse skeleti osas.
- Valudes patsiendile väga ebamugav – erinevatesse projektsioonidesse sättimine ja nendes püsimine, suurem ajakulu uuringute teostamiseks.
- Iseloomulik pilt HM kollete puhul – lüütiliste kollete kogunemine endosteaaalsele (“näritud” luukorteksi sisekontuur), väiksed lüütiliste kollete alad, kolded ilma sklerootilise halota, üleüldine osteopeenia ja võimalikud patoloogilised murrud.
- Veel aastal 2003 peeti HM-i defineerivaks kriteeriumiks RÖ-ü/v-tel difuusset osteopeeniat koos lüliskehade kompressioonmurdudega.



Case courtesy of Dr Andrew Dixon, Radiopaedia.org, rID: 9962



Case courtesy of Dr Andrew Dixon, Radiopaedia.org, rID: 9472



R
JEH

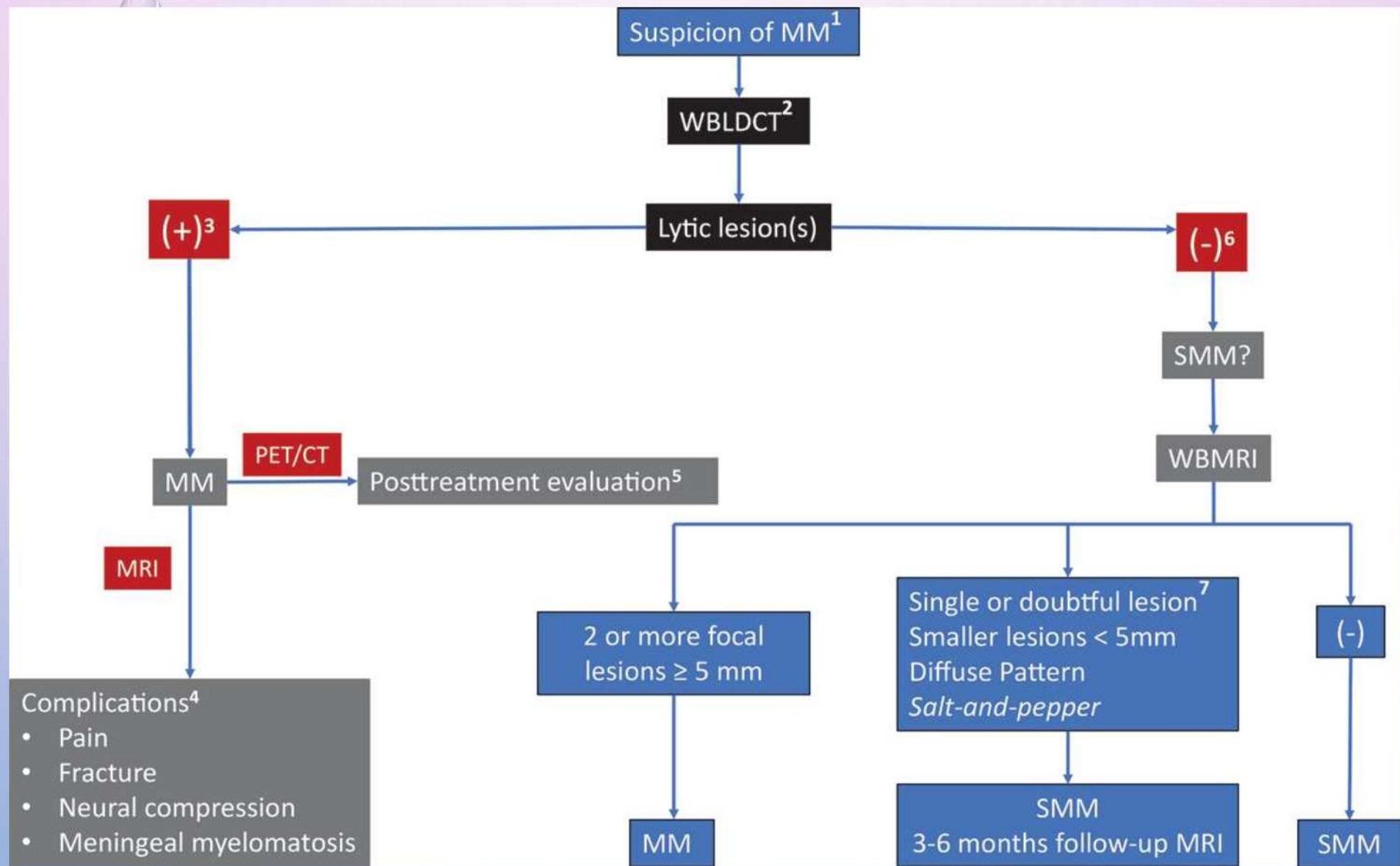
Case courtesy of Dr Jennie Roberts, Radiopaedia.org, rID: 17909

MADALA DOOSIGA KOGU KEHA KT

- Tänapäeval tavaliselt esmaseks uuringuks HM-i kahtluse korral, kuna on: kiire, laialdaselt kättesaadav, suhteliselt hea tundlikkusega (vähem kui 5% trabekulaarse luukoe destruktsiooniga kolded on eristatavad), suhteliselt odav (kulutõhus), patsiendile mugavaim uurimismeetod (40-60 sekundit lamavas asendis).
- Sensitiivsus ~70% ja spetsiifilisus ~91% (võttes referentsiks MRT uuringu).
- Väga hea erinevate vaatelejate vaheline korrelatsioon radioloogilise leiu osas.
- Standardse madala doosi protokoll järgi kiirguskoormus ~2x skeleti ülevaatlikust röntgeni kiirgusdoosist (keskmiselt ~4,8 mSv).
- Pildiline leid: lüütilised kolded, difuusne osteopeenia, kollete endostealsele kogunemine, osteoporootilised/neoplastilised murrud, luukorteksi haaratus, luuväline haaratus.
- **NB!** Luuüdi infiltratsioon võib pehme koe aknaga vaadates avalduda luuüdist hüperdenssemate kolletena ilma osteolüüsita. Eriti hästi jälgitav pikkade toruluude projektsioonis.

MADALA DOOSIGA KOGU KEHA KT

- Kui lüütilised luukolded uuringul leitakse, on uuringu positiivne ennustav väärtus 94,1%.
- Uuringu negatiivne ennustav väärtus on aga oluliselt madalam – 58,5%, seega kui hulgemüeloomi kliinilise kahtluse korral koldeid madala doosiga kogu keha KT-l ei leita, tuleks järgmisena teha kogu keha MRT (või PET/KT kui MRT pole kättesaadav), et kinnitada asümptomaatilise hulgemüeloomi diagnoos või avastada kriteeriumitele vastavad kolded, mis KT-s nähtavale ei tulnud, ja kinnitada sümptomaatilise hulgemüeloomi diagnoos.
- Ka solitaarse plasmatsütoomi korral tuleks diagnoosi kinnitamiseks teha kogu keha MRT, et välistada teised müeloomikolded.





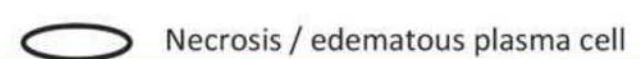
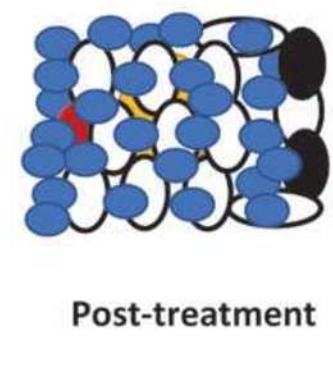
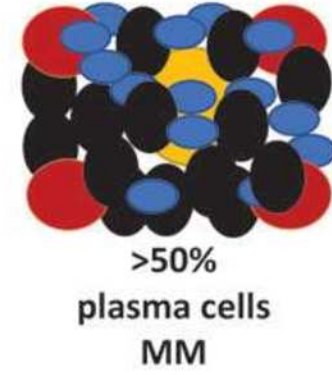
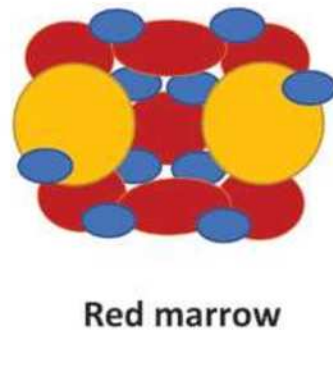
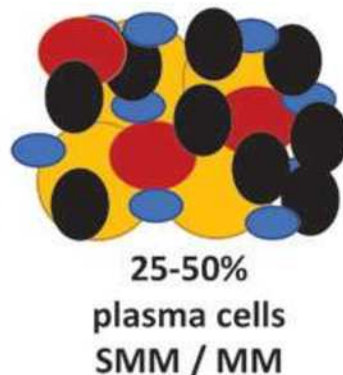
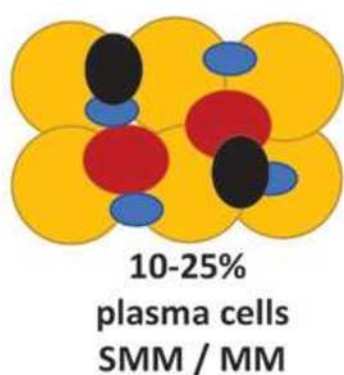
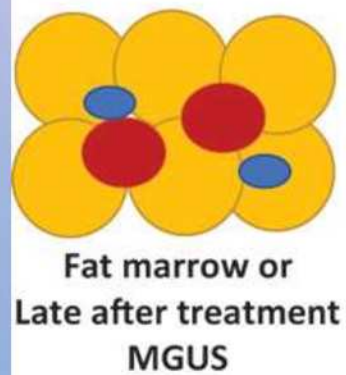
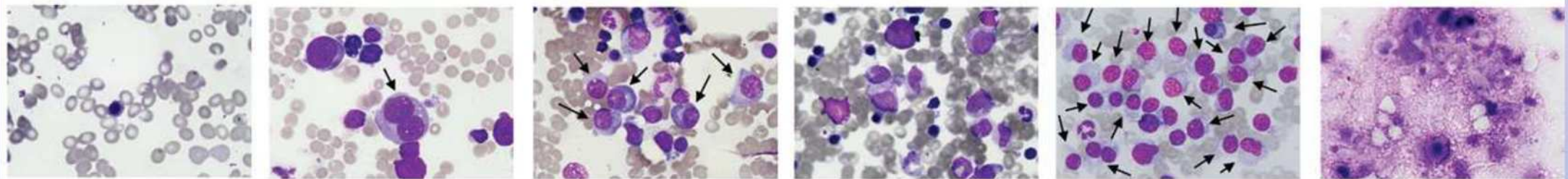
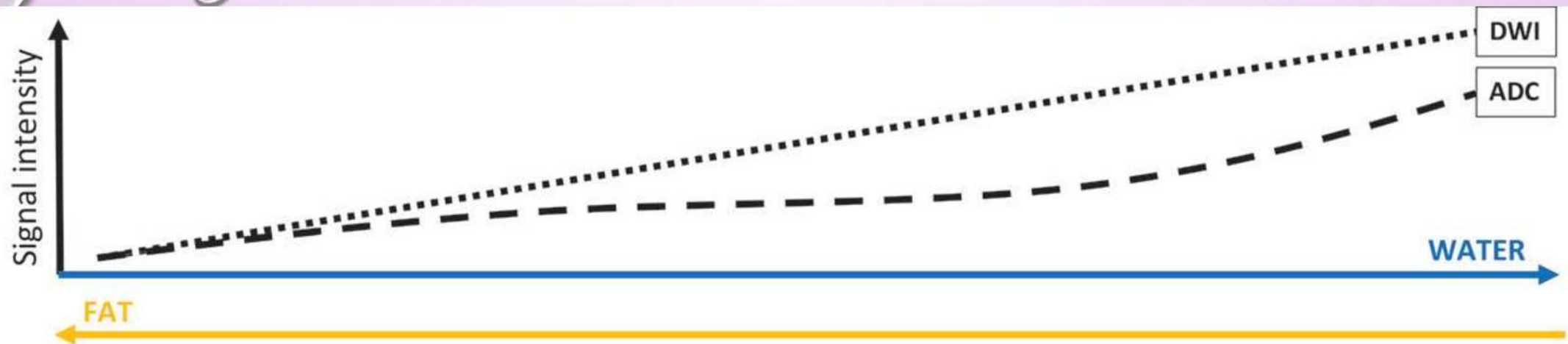
Case courtesy of Assoc Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org,
rID: 16464

KOGU KEHA MRT

- Parim uuringumeetod luuüdi haaratuse visualiseerimiseks enne, kui mineraliseerunud luukoe destruktsioon tekib.
- Ravieelselt on MRT tundlikkus HM-i diagnoosimisel 68-100% ja spetsiifilisus 83-100%.
- On näidatud, et lisades difusioon-kaalutud kujutised (DWI/ADC) uuringule, tundlikkus tõuseb veelgi.
- Hea kudede lahutusvõime tõttu aitab visualiseerida seljaaju ja närvijuurte kompressiooni, eristada osteoporootilist murdu neoplastilisest murrust.
- Kuna kogu keha MRT on kallis ja vähem kättesaadav uuring ning enamus koldeid esinevad aksiaalses skeletis, piisab tihtipeale haiguse diagnoosimiseks ka aksiaalsest MRT-st (lülisammas ja vaagen). Sellisel juhul võivad diagnostilised probleemid tekkida patsientidega (kuni 10%), kellel kolded ainult mitteaksiaalses skeletis.

KOGU KEHA MRT

- HM-i korral eristatakse MRT-s viite luuüdi infiltratsioonitüüpi: nähtavalt normaalne luuüdi, difuusne luuüdi haaratus, fokaalne luuüdi haaratus, kombineeritud fokaalne ja difuusne haaratus ning peenkoldeline ehk “sool ja pipar” tüüpi luuüdi haaratus.
- Enamus HM-i kolletest on T1 sekventsides hüpointensiivsed, T2 ja STIR sekventsides vahepealsed või hüperintensiivsed, difusioon-kaalutud kujutistel normaalsest luuüdist kõrgema signaaliga ja kontrastainega sekventsidel aktiivselt kontrasteeruvad.
- Difusioon-kaalutud kujutised ja nende hindamine on luukoe puhul meile tuntud pehme koe puhusest hindamisest erinev: normaalses luukoes on veemolekulidel difusiooni restriksioon ja seega ADC kaardil hüpointensiivne signaal. Iga patoloogiline muutus, mis asendab normaalset luuüdi ja/või trabekulaarset luukude, annab ADC kaardil võrreldes normaalse luukoega signaalitõusu.
- ADC väärtused kõrgemast madalamani: fokaalsed kolded > difuussed luuüdi haaratuse mustrid > punane luuüdi > kollane luuüdi.





KOGU KEHA MRT

- Diagnostikaks piisab, kui teostada T1 ja STIR koronaarsed sekventsids kogu kehast 5 mm-se kihipaksusega, lisaks sagitaalsed T1 ja STIR sekventsids lülisambast 4 mm-se kihipaksusega; tundlikkust tõstab kogu keha aksiaalse DWI sekventsi (+ ADC kaardi) lisamine; kontrastainega uuringut on harva vaja, enamasti koos komplikatsioonidega avalduvatel ebaselgetel juhtudel.
- MRT-I on HM-i osas ka prognostiline väärtus: >7 kolde aksiaalses skeletis või >25 kolde üle kogu keha, ekstramedullaarne haaratus, kesknärvisüsteemi haaratus ja difuusne infiltratsioonitüüp on halvema prognoosiga.
- Negatiivsed aspektid: vähene kättesaadavus, kallid hind, uuringuaeg pikk (30-60 min) ja patsiendile ebamugavam, väiksem efektiivsus ravivastuse hindamisel võrreldes PET/KT-ga.

HAIGUSE JA RAVIGA KAASNEVAD LUUÜDI MUUTUSED JA MRT

- Punase luuüdi rekonversioon – seotud aneemia, kemoteraapia, luuüdi stimuleerivate faktorite või muuga → normaalne luuüdi võib vedelik-tundlikel/kontrastainega sekventsidel mimikeerida luuüdi koldeid või selle difuusset haaratust ja vähendada seeläbi nähtavust tõeliste kollete osas. → Tõeliste kollete avastamisel võivad aidata *in phase* ja *out-of-phase* sekventsid (kõrgema klonaalsete plasmarakkude osakaalu korral luuüdis; *signal drop* <20%) või Dixoni meetod (madala klonaalsete plasmarakkude osakaalu korral luuüdis; *fat only* kujutised kõige tundlikumad).
- Raua ülekoormus, mis kaasneb tüvirakkude transplantatsiooni ja korduvate vereülekannetega, viib kõikides sekventsides signaaliintensiivsuse vähenemisele, sh. DWI/ADC.

PET/KT

- Uuring kuvab lisaks KT leiule 18-fluoro-deoksüglükoosi kogunemist kudedes ja aitab seeläbi visualiseerida müeloomikoldeid, andes lisaks anatoomilisele pildile biokeemilist ja funktsionaalset infot.
- Uuringuväli peaks hõlmama kogu keha alates koljust kuni vähemalt reieluudeni.
- PET/KT tundlikkus ja spetsiifilisus luuhaiguse ravieelsel detekteerimisel on vastavalt 59-100% ja 75-82%.
- Kohati mainitakse, et haiguse difuusse infiltratsiooni korral on uuringu tundlikkus madal.
- IMWG soovitab PET/KT-d asümptomaatilise hulгимüeloomi eristamiseks sümptomaatilisest hulгимüeloomist ja solitaarse plasmatsütoomi diagnoosi paikapidavuse hindamiseks, KUI kogu keha MRT ei ole kättesaadav.
- HM-i diagnoosikriteeriumile vastamiseks peab vähemalt üks kolle olema osteolüütiline, aga ilma osteolüüsita, kuid FDG-d koguvad kolded ennustavad kiiret progressiooni sümptomaatiliseks haiguseks.

PET/KT

- PET/KT on valik-uuringumeetod ravivastuse hindamiseks, aidates märkaine kogumise alusel eristada aktiivseid koldeid mitteaktiivsetest kolletest, olles informatiivne kuni 12 kuud enne, kui muutused konventsionaalsetes MRT sekventsides avalduvad. Tuleb kasuks, kui olemas on ka ravieelne baasuuring.
- Uuringu puudusteks on kõrge maksumus, piiratud kättesaadavus, standardiseeritud kuvamiskriteeriumite puudumine, tulemuste reprodutseeritavus erinevate vaatlejate/vastajate vahel on halb.
- Valepositiivseid tulemusi annavad teised protsessid, mis aktiivselt FDG-d koguvad, näiteks põletik, infektsioon, postoperatiivsed või luuüdi biopsia järgsed alad, luu modelleerumine, murrud, hiljutine kemo- või radioteraapia või kasvufaktorite kasutamine.
- Valenegatiivseid tulemusi võivad anda hüperglükeemia ja kõrgdoosis kortikosteroidravi.
- PET/KT-l on ka teatav prognostiline väärtus: >3 fokaalse märkainet koguva kolde, kollete ekstramedullaarne levik ja kollete $SUV_{max} > 4,2$ ennustavad haiguse halvemat prognoosi.

STAADIUMI MÄÄRAMINE

- On erinevaid staadiumi määramise süsteeme: Salmon-Durie PLUS, ISS ja viimase täiendus R-ISS.
- Salmon-Durie PLUS võtab arvesse ka PET/KT või MRT leidu, teised radioloogilist leidu ei arvesta.
- Salmon-Durie PLUS süsteem on keerulisem, kasutatakse harvem kliinilises praktikas.
- ISS-i jaotust, mis põhineb vereseerumi β_2 -mikroglobuliini ja albumiini tasemetel, täiustati 2015. aastal kromosomaalsete aberratsioonide (CA) olemasolu/puudumise klonaalsete rakkude DNA-s ja seerumi LDH väärtuste arvesse võtmisega, luues nii R-ISS.
- R-ISS peaks IMWG sõnul olema lihtne ja võimas prognostilist väärtust omav HM-i staadiumi määramise süsteem.

Staging Systems for MM and the Use of MRI Patterns for Its Prognosis

TABLE 1: Comparison of the Durie-Salmon Staging System, the Durie-Salmon PLUS Staging System, and the International Staging System

Staging System and Stage or Classification	Criteria
Durie-Salmon staging system^a	
Stage I	Presence of all of the following: hemoglobin level > 10 g/dL; serum calcium level < 10.5 mg/dL; a normal bone structure or solitary bone plasmocytoma assessed with conventional radiography; low rate of M-component production (IgG level < 5 g/dL; IgA level < 3 g/dL; and Bence Jones protein level < 4 g/24 h).
Stage II	Neither stage I nor stage III
Stage III	One or more of the following: hemoglobin value < 8.5 mg/dL; serum calcium level > 12.5 mg/dL; or advanced lytic bone lesions assessed with conventional radiography; high M-component production rate (IgG value > 7g/dL; IgA value > 5 g/dL; Bence Jones protein > 12 g/24 h)
Durie-Salmon PLUS staging system^b	MRI findings, FDG PET/CT findings, or both
MGUS	All negative
Stage IA, smoldering or indolent	Can have single plasmocytoma or limited disease at imaging
Stage IB	< 5 focal lesions, mild diffuse disease
Stage IIA or IIB	5–20 focal lesions, moderate diffuse disease
Stage IIIA or IIIB	> 20 focal lesions, severe diffuse disease
International Staging System	
Stage I	Serum β_2 -microglobulin level < 3.5 mg/L and serum albumin level > 3.5 g/dL
Stage II	Not stage I or III
Stage III	Serum β_2 -microglobulin level $\geq$ 5.5 mg/L

Note—MGUS = monoclonal gammopathy of undetermined significance.

^aThe criterion for subgroup A classification was relatively normal renal function (serum creatinine level < 2.0 mg/dL), whereas the criterion for subgroup B classification was abnormal renal function (serum creatinine level $\geq$ 2.0 mg/dL).

^bThe criteria for subgroup A classification were a serum creatinine level < 2.0 mg/dL and no extramedullary disease, whereas the criteria for subgroup B classification were a serum creatinine level > 2.0 mg/dL or the presence of extramedullary disease.

Table 1. Standard Risk Factors for MM and the R-ISS

Prognostic Factor	Criteria
ISS stage	
I	Serum β_2 -microglobulin < 3.5 mg/L, serum albumin $\geq$ 3.5 g/dL
II	Not ISS stage I or III
III	Serum β_2 -microglobulin $\geq$ 5.5 mg/L
CA by iFISH	
High risk	Presence of del(17p) and/or translocation t(4;14) and/or translocation t(14;16)
Standard risk	No high-risk CA
LDH	
Normal	Serum LDH < the upper limit of normal
High	Serum LDH > the upper limit of normal
A new model for risk stratification for MM	
R-ISS stage	
I	ISS stage I and standard-risk CA by iFISH and normal LDH
II	Not R-ISS stage I or III
III	ISS stage III and either high-risk CA by iFISH or high LDH

Abbreviations: CA, chromosomal abnormalities; iFISH, interphase fluorescent in situ hybridization; ISS, International Staging System; LDH, lactate dehydrogenase; MM, multiple myeloma; R-ISS, revised International Staging System.

RAVIST PÕGUSALT

- HM ei ole siiani täielikult välja ravitav.
- Alustatakse induktsioon-kemoteraapiast (kombineeritud preparaatidega). Palliatiivne kiiritusravi vajadusel sümptomaatikat põhjustavatele kolletele.
- Lisaks kasutatakse teatud juhtudel (noorematel patsientidel, väheste kaasuvate haiguste puhul) kemoteraapia (ja vajadusel radioteraapia) järgselt autoloogsete tüvirakkude siirdamist.
- Hiljem säilitusravi.
- Relapside korral uute kombinatsioonide proovimine.
- Uuema generatsiooni ravimkombinatsioonid (+ toetava ravi võimalused) on oluliselt tõstnud elulemust: üldine 4-aasta elulemus aastatel 2003-2007 diagnoositud haigetel oli 50%, aastatel 2013-2017 diagnoositud patsientidel aga juba 75%.

RAVIVASTUSE HINDAMINE

- Traditsiooniliselt on ravivastuse hindamine põhinenud seerumi ja uriini monoklonaalse paraproteiini taseme ning luuüdi biopsial klonaalsete plasmarakkude osakaalu määramisel ja võrdlemisel ravieelsete tasemetega.
- Täielik ravivastus: klonaalseid plasmarakke luuüdis <5%, määramatu monoklonaalse paraproteiini tase seerumis ja uriinis ning pehme koe plasmatsütoomide kadumine. Seda saab veelgi kitsendada seerumi Ig kerge ahelate taseme ja suhte määramisega ning luuüdi trepaanbiopsia immuunhistokeemiliste analüüsidega või luuüdirakkude molekulaaranalüüsidega.

RADIOLOOGILISE RAVIVASTUSE HINDAMINE

- KT-I ja RÖ-ü/v-tel tekivad ravijärgsed muutused hiljem või ei tekigi (osteoblastse aktiivsuse languse tõttu lüütilised kolded ei pruugi kunagi remodelleeruda), isegi patsientidel, kes on täielikus remissioonis, seetõttu ei soovitata neid uuringuid kasutada ravivastuse hindamiseks.
- Toetudes teiste muskuloskeletaaltuumorite ravidünaamika hindamisele, võib hinnata ka MRT-I luuüdi infiltratsioonimustrite muutust, kollete lisandumist ja/või suurenemist või kadumist – selgetel juhtudel on tegemist kas radioloogilise progressiooni või täieliku radioloogilise ravivastusega.
- Kui aga kollete arv, suurus ja luuüdi infiltratsioonitüüp jäävad MRT-s ravijärgselt samaks, ei pruugi olla tegemist haiguse ravieelse seisuga, kuna kolded võivad olla metaboolselt inaktiivsed. Samuti ka radioloogiliselt osaline ravivastus võib kollete metaboolse aktiivsuse alusel osutada täielikuks ravivastuseks. → PET/KT.

TÜSISTUSED

- Infektsioonid (sagedamini respiratoorsed ja urotrakti infektsioonid).
- Luumurrud (osteporootilised ja neoplastilised).
- Spinaalstenoos (luukolde pehmekeelise komponendi ja/või lülikeha murru tõttu).
- Bisfosonaadid ja reieluu subtrohhanteersed murrud.
- Zolendroonhape ja lõualuu osteonekroos (harv).
- KNS haigused: meningeaalne müelomatoos (harv), meningiit.
- Perifeerne neuropaatia.

RADIOLOOGILINE DIF. DIAGNOSTIKA

- Luumetastaasid – pediiklite haaratus, sklerootilised halod, sklerootilised kolded ja stsintigraafial märkaine kogunemine kolletesse viitavad metastaasidele.
- Teised hematoloogilised haigused, mis võivad avalduda sarnaselt hulgimüeloomile, näiteks Waldenströmi makroglobulineemia (lisaks luuüdile infiltreerivad klonaaalsed muutunud B-lümfotsüüdid põrna ja lümfisõlmi rohkem).

HAIGUSJUHT

KASUTATUD KIRJANDUS

- [Whole Body Imaging of Multiple Myeloma: Diagnostic Criteria](#)
- <https://radiopaedia.org/articles/multiple-myeloma-1?lang=us>
- <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.16.17219>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4846284/pdf/zlj2863.pdf>
- <https://www.ajmc.com/view/survival-of-patients-with-multiple-myeloma-has-continued-to-improve>