

Iz anatomske učilnice Leonarda da Vincija (1452–1519)

Zvonka Zupanič Slavc

Srednjeveška medicina predstavlja v zgodovini medicine eno najdaljših obdobij. Traja kar štirinajst stoletij, čas, v katerem se je v »beli stroki« zgodilo le malo dramatičnega. Zato postopni propad fevdalnega sistema, krepitev vloge buržoazije, rušenje avtoritet, iskanje navdiha v antični umetnosti in kulturi, pojav renesančne znanosti in umetnosti pomenijo pravo svežino po dolgem zatišju. Zdravniki se ponovno vračajo k idejam Hipokrata, opuščajo tisočletno galenistično in arabsko medicino, ki ju je podprla katoliška Cerkev. V svetlobi novih idej ni več prostora za mistično in spekulativno medicino, za astrologijo, alkimijo in druge paramedicinske vede. Gutenbergovo odkritje tiska (1440) in z njim širjenje opismenjenosti in znanja, odkritje Nove zemlje (1492) in z njim pojav novih bolezni (sifilis) in zdravil, odkritje smodnika in z njim pojav drugačnih poškodb ter še drugi vzroki so zbudili medicino iz srednjeveške dremavice. Cerkev je poudarjala, da je telo le posoda za nesmrtno dušo in je bil ves trud srednjeveške me-

dicine usmerjen v reševanje duše. Toda preporod znanosti najprej v 14. in 15. stoletju v Italiji, nato pa tudi drugod po Evropi z novimi strokovnimi in znanstvenimi spoznanji je začel rušiti preživele avtoritete. Cerkev se je z inkvizicijo in gmadami branila pred spremembami, toda toka znanosti ni mogla ustaviti. Napredek v temeljnih medicinskih vedah, anatomiji, fiziologiji in patologiji je zaznamoval medicino po 15. stoletju.

Anatomske sekcije so bile v srednjem veku strogo prepovedane. Prve humane sekcije so se začele na najstarejših evropskih univerzah in njihovih medicinskih fakultetah. Bile so posamične, zdravniki pa so od oblasti dobili truplo ali dve letno, običajno usmrčene kaznjence in hudodelce. Kar nekaj srednjeveških mojstrov čopiča je to skrivnostno vzdušje ob sekcijah tudi naslikalo. Najznamenitejše delo je gotovo Rembrandtova *Sekcija dr. Tulpa*.



Leonardo da Vinci pri anatomski sekciji.

Anatomi druge polovice 15. stoletja so bili večinoma reakcionarno galenistično usmerjeni. Na redkih sekcijah, ki so jih izvajali, so želeli predvsem potrjevati pravilnost Galenovih anatomske spoznanj, ki pa so večinoma izvirale iz sekcij prašičev. Četudi so naleteli na razlike, so jih pojasnili kot nefiziološke oziroma patološke. Prav svetskrunsko se je bilo upreti Galenovi avtoriteti ter arabskim medicinskim korifejam, kot sta bila Avicenna in Razes. A kljub temu so se postopoma porajala nova spoznanja. Da Vincijeva anatomska sodobnika sta bila profesorja anatomije Jacopo Berengario da Carpa (1470–1530) iz Bologne in Jacobus Sylvius (Jacques Dubois, 1478–1555) iz Pariza. Oba sta prišla do novih anatomske odkritij, vendar sta bila nenaklonjena spreminjanju dogme. Katera so bila njuna spoznanja?

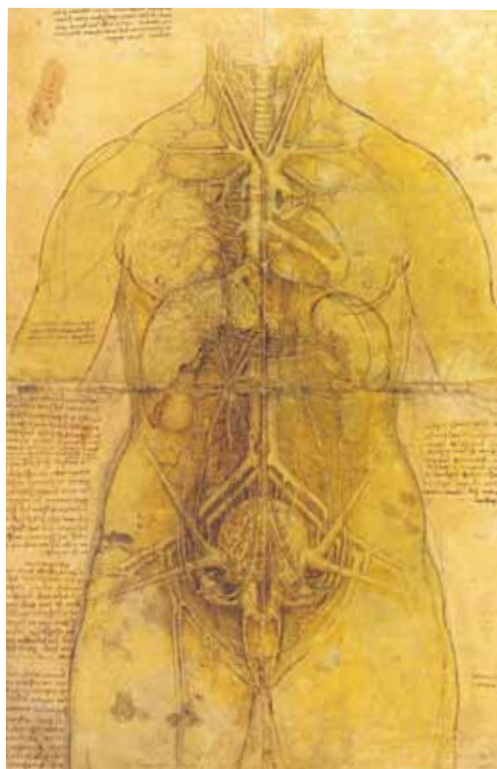
Prva sta opisala slepič (appendix), priželjc (thymus) in sfenoidno lobanjsko kost (os sphenoidale); izvrstno sta opisala hrbtenico z vsemi podrobnostmi ter ledvica, srčne zaklopke, hrustance grla in celo venske zaklopke, ki so vodile k revolucionarnemu Harveyjevemu odkritju krvnega obtoka (1628).

Medtem ko so bili vsi predstavniki uradne znanosti dogmatsko nepopustljivi, je eden največjih renesančnih umetnikov Leonardo da Vinci začel povsem samostojno preučevati gradnjo človeškega telesa, neobremenjen s starimi anatomske besedili, polnimi napačnih trditev, kot na primer:

- da ima moški enajst parov reber, ženska pa dvanajst,
- da so v srcu tudi kosti (kot pri govedu),
- da je grodnica sestavljena iz sedmih delov in ne treh,
- da ima maternica dve do sedem votlin in ne samo eno,
- da je spodnja čeljustnica zgrajena iz dveh delov in ne samo enega in tako naprej.

Da Vincijevo približevanje anatomiji

Univerzalni renesančni um in znanstvenik Leonardo da Vinci ni le na zunaj opazoval



Mojstrski da Vincijev prikaz topografske anatomije.

človeškega telesa. Sprva se je anatomije učil v Firencah v delavnici svojega slikarskega učitelja Paola Verrochia. Tam so se vajenci učili tako imenovane »plastične anatomije« za umetnike. Prisostvoval je raztelesenjem, risal skice in pisal zabeležke. Od leta 1488 je samostojno obduciral, sprva v bolnišnici Santa Maria Nuova v Firencah, nato v milanskem obdobju v tamkajšnji bolnišnici Maggiore in končno v Rimu v bolnišnici Santo Spirito. Človeško telo si je želel prikazati na topografski in funkcijski način. Zanimali so ga tudi notranji organi in njihovo delovanje. Tako je v približno tridesetih letih opravil okoli trideset humanih sekcij moških in ženskih trupel različnih starosti. Pri delu je sodeloval dr. Marcantonio della Torre (1481–1512), ki je sprva živel v Firencah, nato pa v Pavii. Domnevno sta pripravljala izdajo teoretičnega dela o

anatomiji. Da Vinci je v vsem tem obdobju zrisal več kot dvesto zelo natančnih in tudi po umetniški plati izjemnih risb. Leta 1512 je dr. della Torre umrl v epidemiji kužne bolezni in izdaja knjige je zastala vse do leta 1580, ko je v skrajšani izdaji vendarle ugledala luč sveta pod naslovom *Traktat o slikarstvu*.

Da Vincijeva funkcionalna anatomija oziroma zgodnja fiziologija

Anatomskih raziskav se je da Vinci lotil kot zrel znanstvenik in umetnik. Bistroumno je opazoval in intuitivno razumel srž problemov. Bil je briljantno nadarjen in je do virtuoznosti izpopolnil anatomske ilustracije. Hkrati je bil silno discipliniran in zelo samokritičen; zato je marsikatero njegovo delo ostalo nedokončano. Bil je preprosto premalo dobro za njegova merila.

Zagovarjal je tudi mišljenje, da morajo naslikane podobe ustrezati resničnosti in morajo ustvariti vtis gibanja. V sebi je nosil idejo po »gibanju duha«. Anatomijo – torej obliko – je vedno znova poskusil dopolniti s funkcijo. Zato je pogosto primerjal fiziologijo pri živem (človeku ali živali) in anatomijo pri kadavru. Iz oblike je sklepal na funkcijo. Bil je izreden opazovalec. S poskusi, ki jih je opravljal zaradi preučevanja funkcije, je postal zgodnji znanilec fiziologije. Ta izraz, predvsem pa sama veda, se pojavi namreč šele dve stoletji po da Vinciju. Poskušal je odgovoriti na vprašanja, kako se premikajo mišice, kako nastane v očesu slika in grlu glas, kako pride do govora. Ker se je z navedenimi vprašanji ukvarjal veliko pred časom, so se med njegovimi odgovori pojavljale tudi napake.

Temelji primerjalne anatomije

Poleg človeških trupel je da Vinci seciral tudi različne živali. Preučeval je zunanjo gradnjo telesa, notranje organe, živčni sistem in gibala. Da Vinci je nameraval pripraviti knjigo o človeškem razvoju od spočetja do starosti. Zato je tudi seciral gravidne,

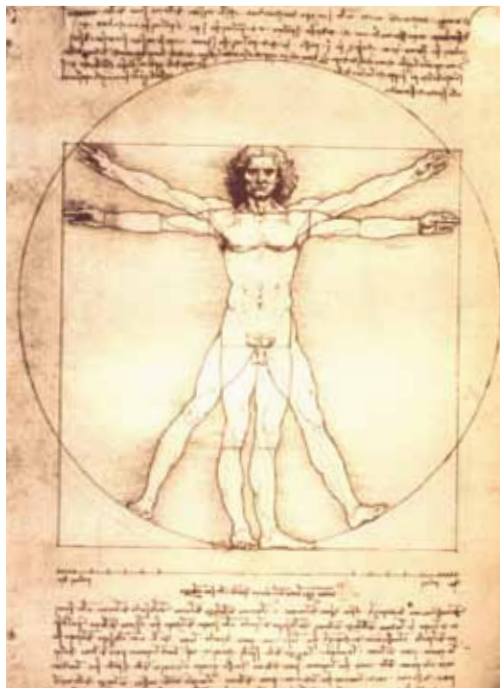
breje živali, predvsem krave, nikoli pa ni naletel na truplo nosečnice in videl v živo človeške gravidne maternice s plodom. Pri sekcijah je Leonardo pozorno opazoval procese staranja. S humanimi in veterinarskimi anatomskimi študijami je postavil temelje primerjalni anatomiji, ki jo je temeljito razvil dunajski anatom devetnajstega stoletja Joseph Hyrtl.

Leonardo da Vinci je uporabljal pri anatomske študijah dve metodi: obdukcijo in maceracijo; s slednjo je prišel do sklepov in kosti. Hkrati je kot znanstveno metodo uporabljal eksperimentiranje in ga imel za sredstvo dojetanja ter analizo obstoječih principov.

Za raziskave možganov je uporabljal tehniko vbrizgavanja tekočega voska v možganske prekate. Delal je preseke lobanje in dolgih kosti, da bi prikazal lobanjske votline in sinuse kakor tudi (diafizarne) kanale dolgih kosti. S shemami in diagnozami je poskušal predstaviti trodimenzionalne strukture. Pre-



Prikaz noseče maternice.



Da Vincijeva razmerja človeškega telesa po Vitruviju.

učeval je gibe mišic, zanimal ga je mehanski učinek. Preučeval je tudi čutila. Pri tem sta mu kot metoda služili opazovanje in eksperiment. Znan je da Vincijev kanon razmerij človeškega telesa in obraza. Na svojih risbah da Vinci teži k evritmiji, umetniški ubranosti med deli in celoto.

Govorica da Vincijeve anatomske risbe

Da Vinci je risal celotni človeški skelet, pa tudi posamezne dele, na primer lobanjo, hrbtenico, prsni koš, medenico in okončine. Skelet je prikazoval vedno znova v funkciji, saj je raziskoval mehaniko gibanja. Pri raziskovanju lobanje je napravil frontalne, sagitalne in transverzalne reze, lobanjsko votlino je napolnil z voskom in jo odlil. Zanimali so ga tudi lobanjski sinusi.

Na hrbtenici je da Vinci opisal dvojni S in nagib medenice ter križnice. Poudaril je, da je križnica sestavljena iz petih zraščениh vretenc, dotlej je namreč veljalo, da je celovita kost. Pri prsnem košu, ki ga je zelo



Raziskovanje lobanjske votline.

natančno zrisal in tudi temeljito opisal, je želel spoznati mehaniko dihanja. Skeletne risbe okončin štejejo med njegove najboljše anatomske risbe. Te je za roke in noge zrisal v celoti, pa tudi posamično. Zelo natančno in odlično je predstavil dlan in roko, pa lopatico in ključnico. Sklepe je opisoval posamič, njihova funkcija pa je bila objavljena v *Traktatu o slikarstvu* (1580).

Da Vinci se je resno lotil tudi preučevanja mišic in njihove funkcije. Predlagal je celo klasifikacijo mišic človeškega telesa po njihovi obliki, tetivah, pripenjanju na kosti (origo, insertio). Poznal je mišične sinergiste in antagoniste. Opisal in narisal je celo pronacijo in supinacijo mišic rok. Mišice je risal shematsko, manjše v obliki traku, da se je videl njihov izvor in narastišče oziroma mesto pripenjanja.

Mišice obraza. Zelo ga je zanimala fiziognomija obraza, zato je skrbno študiral mišice obraza. Prvi je tudi narisal grlo, spoznal je oživčenje glasilk – *nervus laryngealis*,



Risbe skeleta.

ki je neobhodno za nastanek glasu. Pri da Vinciju ne smemo vedno iskati stoo odstotne natančnosti njegovih risb, ker je mnoge anatomske risbe gledal na mehanski način. Celo sam je napisal: »Naj ne poskušajo tolmačiti mojih risb tisti, ki se ne spoznajo na mehaniko in matematiko.« Mišice vratu in ramen je pogosto risal, še zlasti *musculus trapesius*, *musculus sternocleidomastoideus*, *musculus deltoideus*. Temeljito je zrisal tudi hrbtnne mišice, od površinskih do globokih. Prav tako je zelo natančno zrisal mišice nadlahti in podlahti *musculus biceps brachii*, njegovo origo in insertio. Zrisal je tudi vse tetive prstnih fleksorjev. Mišice nog, stegen in zadnjice (*regio glutealis*) je zrisal iz raznih perspektiv. Za medicince bi bilo zanimivo, da je odlično narisal mišice *musculus tensor fasciae latae*, *musculus sartorius* (krojaško mišico), *musculus triceps surae*, *musculi peronei*. Prikazal je tudi ekstenzorne mišice prstov nog, posebej palca.



Tetive vratnih mišic.

Mišice prsnega koša. Mišici *serratus anteriorus* je pripisoval pomembno vlogo pri dihanju. Preučeval je medrebrne mišice, še posebej skupno z njihovo funkcijo. Poznal je tudi vlogo prepone, ki ločuje prsno votlino od trebušne. Opisal jo je kot tetivno mišično formacijo, vezano na konce reber in na rebrne hrustance.

Oživčenje mišic ter način njihovega delovanja da Vinciju nista bili popolnoma jasni. Nič čudnega. Zato so tudi njegove anatomske risbe veliko natančnejše kot pa opisi in interpretacije.

Notranji organi, srce in velike žile

Da Vinci je podrobno prikazal zgradbo srca in si prizadeval razložiti gibanje krvi. Z opazovanjem, seciranjem in eksperimentiranjem na živalih je poskušal priti do odgovora. Uganko je šele leta 1628 rešil angleški zdravnik William Harvey (1578–1657).

Da Vinci je goveje srce podobno kot lobanjsko votlino napolnil s tekočim voskom in prikazal odtis srčnih votlin.

Sapnik in pljuča. Da bi preučil funkcijo dihanja in mehanizem nastanka glasu, je seciral sapnik in pljuča kadavrov ter živali. Pljuča je poskušal polniti z zrakom. Kot fonetika ga dolgo niso poznali, bil pa je med prvimi, ki je temeljito zrisal in preučil vse anatomske prvine, pomembne za glas in govor.

Trebušni organi. Ohranjene so njegove risbe želodca, črevesa, jeter, ledvic, sečnega mehurja, mezenterija, moških in ženskih spolovil ter celo coitusa.

Živčevje. Delal je poskuse na žabah in na njih preizkušal delovanje živčnega sistema. Možganske ventrikle je prikazal v različnih projekcijah in jih je imel za središče življenjskih funkcij. Poskuse na možganih je delal na primer pri žabah in zapisal, da te živijo še nekaj ur po dekapitaciji. Zelo ga je zanimal prenos impulzov po živcih do mišic in nazaj. Sprepariral je tudi vseh dvanajst možganskih živcev.

Oko je študiral kot pravi znanstvenik. Da bi preučil njegovo zgradbo, ga je fiksiral v jajčni beljakovini, ga koaguliral s toploto in delal prereze. Da bi se dokopal do spoznanja, kako nastane slika, je skonstruiral tudi model očesa, a mu je to vendarle ostalo nerazkrito. Vid je preučeval tudi na nekaterih pticah in mačkah. Spotoma je opazoval patološke spremembe oči.

Študije človeških likov Leonarda da Vincija

Med številnimi deli, ki jih je genialni da Vinci ustvaril v svojem plodovitem življenju, prav posebno mesto zavzemajo risbe človeških likov, moških in žensk različne starosti. Kaže, da je te risbe risal neprestano, ko je študiral in izpopolnjeval razmerja človeškega telesa, še posebej mimike in izraza. Obraze je obravnaval kot umetnik in znanstvenik. Bil je izjemen opazovalec človeške fiziognomije, iskal je vzroke za drugačen videz posameznika. Na obrazih je prikazoval nasprotje med mladostjo in starostjo, spremljal fiziognomijo obraza ob boleznih in nasploh pogosto risal starostno spremenjene obraze.



Zlasti risbe starostnikov predstavljajo pravo zbirko posebnežev, predvsem moških, ki po družbenih normah veljajo za grde. Zdi se, da da Vinci ni bil naklonjen starosti. Na teh obrazih so zarisane poteze močnih življenjskih strasti in bolezni, ki so se z leti poglabljale in razorale ter iznakazile obraz.

Številni strokovnjaki menijo, da so te karikature bolj realistične, kot so videti na prvi pogled. Verjetno je, da je da Vinci tudi sam iskal posebneže. Taki ljudje so mu spontano padli v oči. Iz teh karikatur izstopajo nekateri poudarki in bi narisane lahko poimenovali »človek-usta«, »človek-nos« in tako dalje. Risal je obraze s pretirano poudarjenimi ličnicami, zobmi ali spodnjimi čeljustnicami. Nič ni smešnega na teh karikiranih obrazih; bolj gre za umetnikovo iskanje priložnosti, da nariše vse možne prototipe obrazov glede na različne anatomske danosti. Nekatere risbe so pospremljene z avtorjevim komentarjem: »Vsi delci živega telesa mora-



jo ustrezati svoji celoti.« Ali: »Figura mora predstavljati skladnost posameznih delov.« Očitno je da Vinci iskal evritmijo, umetniško ubranost, lepoto, pravilno razmerje med deli in celoto. Tudi pri tako drugačnih obrazih je znal videti tako imenovane »pravilne nepravilnosti« in jih spraviti v neki zakon, ritem.

Pri tem je poskušal, kako vpliva na videz obraza, če premakne čelo ali brado naprej ali nazaj. Narisal je recimo trikrat po tri obraze s takimi spremembami oziroma veliko takih obrazov.

Da Vinci je ves čas iskal pravilna razmerja med posameznimi deli človeškega telesa; hotel je spoznati zakone narave, kanon, ki bi držal za vse večne čase. Zato so v toliko obrazih vrisani mreža, kvadrati, diagonale in drugo. Karikirani obrazi so tako dobro zrisani, ker je umetnik odlično poznal anatomijo. Da Vincijeve risbe starcev in posebej nosijo v sebi toliko svežine, govorijo s tako prepričljivo likovno govorico, da je njihovo sporočilo brezčasno.

Kot kontrast prikazanim karikaturam »grdunov« pa pogledjmo še prelepe slike žensk in otrok. Tu je čistost linije tako neizmerna, da fascinira s svojo preprostostjo in večno lepoto.

Da Vincijeva anatomska spoznanja so bila objavljena v knjigi *Traktat o slikarstvu* šele šestdeset let po njegovi smrti. Slikarjem je



Študije različnih človeških likov Leonarda da Vincija.

knjiga prinesla številne dragocene napotke, zlata pravila slikanja človeške figure. Samo kot zgled pogledjmo, kaj je da Vinci napisal o upodabljanju žensk, otrok in starih ljudi: »Ženska naj bo upodobljena s sramežljivimi kretnjami, s stisnjenimi nogami, s sklenjenimi rokami, s sklonjenimi in nagnjenimi glavami na eno stran.« Za risanje otrok je priporočal: »Majhni otroci, kadar sedijo, naj bodo narisani s hitrimi, nerodnimi, nepravilnimi gibi, če stojijo, pa s plašnimi in prestrašenimi gibi.« Za stare lju-



Brezčasna Mona Lisa.

di je napisal, da naj bodo narisani okornih, počasnih kretenj, z nogami, ki so v kolenih upognjene, kadar stojijo, s stopali, ki stojijo vzporedno, pa vendar ločeno drugo od drugega. Njihovi hrbti naj bodo upognjeni, glava naj bo sklonjena naprej in roke naj ne bodo preveč iztegnjene od telesa.

Dal pa je tudi navodilo slikarjem, kako naj slikajo in rišejo mišice: »Slikar, opozarjam te, da pri upodabljanju gibov oseb, ki jih rišeš, poudariš samo mišice, ki imajo funkcijo pri gibanju in hoji tvoje osebe, tako da je mišica, ki je v takem primeru najbolj obremenjena, najbolj poudarjena, tista, ki ni obremenjena, pa ostane sproščena ter mehka in komajda opazna. Zato te rotim, študiraj anatomijo mišic, kit in kosti, saj boš brez tega znanja naredil bore malo. Če rišeš na osnovi živih bitij, se lahko zgodi, da model, ki si ga izbral, ne bo imel dobro raz-



Družina.

vitih mišic v položaju, ki naj bi ga zavzel. Ni vselej lahko dobiti dobrih golih modelov in vselej se jih ne da narisati. Bolje in koristneje je za tebe, da vadiš risanje raznolikosti in si jo vtisneš v spomin.«

Da Vincijeva umetnost je brezčasna, kakor je večna narava, ki mu je bila osrednje vodilo. V njegovem primeru navdušuje »očarljiva vzajemnost med znanostjo, izumiteljstvom in umetnostjo«. Le kdo bi da Vincijevemu delu prisodil že petsto let?

Sklep

Če se torej po tem razmišljanju vprašamo, kako je renesančna anatomija vplivala na likovni izraz Leonarda da Vincija, moramo reči, da je bil on tisti, ki je neobremenjen s srednjeveško anatomsko dogmo pri humanih sekcijah risal tisto, kar so videle njegove oči, in ne, kar je trdila dogmatska srednjeveška medicina. Kot nemedicinec je neobremenjen demistificiral številne zablode anatomije preteklega časa, vendar njegova

spoznanja niso vplivala na renesančno anatomijo (šestnajstega stoletja), ker so ji ostala prikrita. Da Vincijeva anatomska odkritja so morali ponovno odkriti renesančni anatomi. Da Vincijevega genialnega duha je gnala neustavljiva želja, da pogleda stvarjem v oči, da si razodene skrite resnice, da razume govorico in gibanje živih bitij ter vse to prenese v likovno upodobitev, v umetnino. Njegov neponovljivi čut za opazovanje, izjemna sposobnost intuitivnega dojetja in silna samokritičnost so pripomogli k rojevanju večnih lepot.

Žal je bila povezanost znanstvenikov pred pol tisočletja še slaba, knjiga šele dobro uveljavljena, zato pretok novic počasen. V tem tiči tudi razlog, da so ostala da Vincijeva revolucionarna anatomska spoznanja po kužni smrti njegovega sodelavca zdravnika Marcantonija della Torreja (1481–1512) in skorajšnji da Vincijevi kapi in kasnejši smrti neobjavljena vse do leta 1580. Med tem pa se je pojavil danes priznani osrednji reformator renesančne medicine Belgijec Andreas Vesalius (1514–1564) in z epohalnim anatomskim delom *De humani corporis fabrica libri septem* leta 1543 zadal smrtni udarec galenistični medicini. Tristo imenitnih lesorezov Tizianovega učenca Stephana van Calcarja je naredilo to knjigo z dvesto novimi spoznanji ne le znanstveno napredno, ampak tudi estetsko in likovno dopadljivo.

Leonardo da Vinci bi lahko vsaj za trideset let pospešil razvoj renesančne anatomije, vendar je naključje hotelo, da so njegova spoznanja ostala medicini nepoznana še šestdeset let po njegovi smrti. Ker pa da Vinci ni imel namena tekmovati z medicino, ta tekma zanj ni mogla biti izgubljena. S približno dvesto nesmrtnimi anatomskimi risbami je začrtal pot novi eri upodablajočih umetnosti. Slikarstvo in kiparstvo sta s poglo-

bljenim poznavanjem anatomskih struktur pri živih bitjih pridobili na svoji izrazni moči ter obogatili realnost in plastičnost upodobitev. In za da Vincijem so prihajali novi in novi rodovi umetnikov, ki so se zgledovali po njegovih delih, jemali v roke njegove slikarske kanone, ki jih je črpal iz narave. Ta je bila njegova večna učiteljica. Otroška zvedavost, neminljiva umetnikova spremljevalka, ga je spodbujala vse življenje in ga gnala v pionirsko delo na mnogih področjih. Zato medicina da Vincija upravičeno šteje med renesančne anatome, saj perfekcionizem njegovih risb po umetniški plati presega vse dotlej narisano.

Autoportret.

