



Birgit Sander, cand.scient  
og ph.d, laboratorieleder,  
Øjenafdelingen Glostrup Hospital

# EVA ?

## EVA – ETDRS – Snellen: Mange navne til et kært barn

**E**VA er en elektronisk videreudvikling af ETDRS systemet (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study), en visusmåling der er baseret på en systematisk og forbedret Snellen-tavle.

Snellen-tavlen blev udviklet sidst i 1800 tallet, primært baseret på et samarbejde mellem Donders og Snellen fra Utrecht. For normalt syn blev bogstaverne konstrueret til en højde på 5 bueminutter og med detaljer på 1 bueminut. Bogstavhøjden for normalt syn blev dermed fastlagt til 8.73 mm på 6 meters afstand, dvs. den kendte 6/6 eller 1.0 visus.

### Hvorfor er Snellen ikke optimal ?

Det største problem er den manglende standardisering, dvs der bruges forskelligt antal linier og belysningen er ikke standardiseret. Desuden er der stor forskel på antallet af bogstaver på linien, og man kan ikke ensartet måle visus, når nogle linier har fem eller flere bogstaver og andre linier kun et bogstav. Det er også hensigtsmæssigt, at synsevnen fordobles med samme interval over hele tavlen, f.eks en fordobling for hver tredje linie. Snellen-tavlen er en tidlig standard og opfylder derfor ikke alle disse detaljer. For at ramme en fordobling for et bestemt antal

linier skal man bruge en geometrisk progression, dvs at højden i hver linie er en konstant ratio i forhold til den foregående. Den oprindelige Snellen-tavle havde en progression i bogstavstørrelser ret tæt på en ideel geometrisk progression, blot med en linie for meget til at være præcis.

Snellens tavle og den overordnede ide om en geometrisk progression blev bredt accepteret, og man anvendte tidligt spændvidden fra 6/6 til 6/60. Der blev undervejs modificeret en del på den oprindelige tavle, f.eks har man introduceret 6/7.5 linien. En anden modifikation var anvendelse af decimal notering, fra 0.1 til 1.0 i spring på 0.1, men denne skala er længere væk fra den geometriske progression, dvs. at reglen om at et spring på f.eks tre linier halverer eller fordobler synsevnen, kommer ikke til at passe over hele tavlens spændvidde.

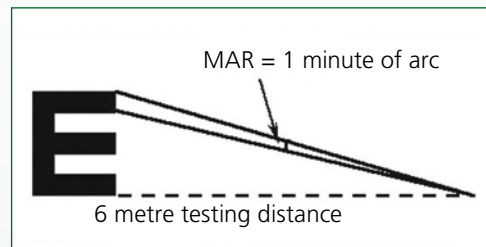
### ETDRS systemet

I de store undersøgelser af diabetisk retinopati i 1980'erne anvendtes en helt systematisk tavle, der kaldes ETDRS efter studiet (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study). Grundprincippet blev allerede anvendt af John Green, der introducerede en lignende tavle i 1867. Han brugte en helt regulær geometrisk



Fig 1. Den første og smukkeste visustavle, stjernebilledet Mizar og Alcon, der er placeret i Karlsvoغن (fra ESO Online Digitized Sky Survey)

Fig. 2. Visustavler måler minimal angle of resolution, dvs den mindste synsvinkel, der kan erkendes, og bogstaverne er designet til en størrelse på 5 bueminutter med detaljer på 1 bueminut.



progression, og afstanden mellem bogstaver og linier var proportional til bogstavstørrelsen. Bortset fra at han brugte 11 bogstaver på hver linie (dengang må klinikkerne have været store !) var hans tavle magen til ETDRS, men hans tavle blev desværre overset. Den nuværende ETDRS-tavle blev konstrueret af Bailey og Lovie og kombineret med en ny bogstavtype (Sloan letters) i 1982 til den kendte tavle med fem bogstaver pr. linie. Der er 14 linier fra top til bund, dvs visus svarende til 6/3 til 6/60. Progression mellem linierne er fast, 1.26. Visus kan angives som logMAR, et udtryk der står for logaritmen til minimal angle of resolution, dvs logaritmen til synsvinklen. Denne skala kan let forvirre, fordi en synsvinkel på f.eks 10 bueminutter, svarende til 0.1 eller 6/60 i Snellen, har en logMAR på 1, mens en synsvinkel på 1 bueminut, svarende til 1.0 eller 6/6, har en logMAR værdi på 0, og bedre visus får negative logMAR værdier. Derfor angiver man tit visus i antallet af læste bogstaver. Hvert bogstav giver en logMAR værdi på 0.02. Beslutter man sig for at bruge ETDRS systemet, kan man med fordel bruge et fast noteringsskema. Standardmåles ETDRS på 4 meter, men ved nedsat visus rykkes ind til 2 og/

eller 1 meter, og man kan måle helt ned til linien, der svarer til 6/240 eller 20/800 på en systematisk måde

#### EVA

Den elektroniske udvikling har også indhentet visustavlerne, og Electronic Visual Acuity er den elektroniske udgave af ETDRS, der anvendes i forskningsøjemed. Det er svært at få plads til mange bogstaver på linien på en skærm, og derfor har man i EVA systemet valgt kun at vise et bogstav ad gangen. Bogstavet er til gengæld omgivet af 4 streger for at give samme synsmæssige resultat som for et bogstav omgivet af andre bogstaver.

Denne detalje er nødvendig for at tage hensyn til crowding effekten, dvs det forhold at mange patienter får bedre visus for enkeltsymboler i forhold til visus for symboler, der er omgivet af andre.

En nyskabelse er den elektroniske procedure, idet det ikke længere er undersøgeren, der styrer hvilke bogstavstørrelser, der skal læses. Man starter med en omtrentlig visus, og derfra skal undersøgeren kun registrere, om patienten har læst korrekt. Det er maskinen, der efter et fast program vælger hvilket bogstav, der derefter skal vises. Systemet minder lidt om autoperimetri, hvor lysin-



Fig. 3. ETDRS tavle, dækker fra visus 2.0 (eller 6/3) til 0.1(eller 6/60). Formelt noteres visus med ETDRS tavlen i logMAR enheden, og her går visus fra -0.3 til 1.0, dvs. for visus bedre end 1.0 er der et negativt tal, og visus 1.0 svarer til snellen decimal 0.1. Det er meget forvirrende, hvis man er vant til en decimal notation, og man kan derfor angive antal læste bogstaver i stedet for. Det ses tit i artikler og er ligeså godt. Som sædvanlig skal man huske at angive måleafstanden, der standardmæssigt er 4 m. Der er separate tavler til refraction af hvert øje.

tensiteten for nye stimuli fastlægges efter en indbygget algoritme.

Sammenligning af Snellen med ETDRS / EVA:

Når man måler visus, er det selvfølgelig vigtigt med en optimal korrektion og standardiserede lysforhold, det er også rutine, at man checker med pinhole ved uventet lav visus for at sikre sig, at der ikke gemmer sig en refraktionsfejl. I tabel 1 er vist forskellige notationer fra Snellen og ETDRS systemet, og sammenligner man ETDRS med klinikkens Snellen tavle, vil de fleste sikkert opdage, hvor usystematisk deres Snellen-tavle er, idet linierne på klinikkens tavle ikke hedder det samme, og der mangler linier ved nedsat visus. Vi måler derfor ikke særligt præcist i det område, hvor der er mange patienter med øjensygdomme.

I daglig klinik er Snellen-tavlen stadig anvendelig, men har man mange med nedsat syn eller ønsker at lave langtidsopfølgning, er det relevant at skifte til ETDRS systemet, elektronisk eller som lystavle. Ud over de tekniske detaljer med antal bogstaver pr. linie og progression er der faste regler for, hvordan man skal udspørge patienten. Patienten skal f.eks. opfordres til at gætte og må gerne dreje hovedet. Det, man søger, er det maksimale antal bogstaver, der kan læses over hele tavlen. Det kan lyde besværligt, men der er også fordele. Hvis patienten f.eks. læser 6/9 og et par bogstaver på næste linie eller endnu værre, når patienten med en synsnedsættelse i den ene del af synsfeltet læser 2-3 bogstaver på flere linier, mangler vi en standardiseret Snellen notation. Man bliver som undersøger i tvivl om notationen og

hver klinik eller undersøger bruger sin egen metode. Det sker ikke ved ETDRS og der er også et helt fast system for måling af synsevnen ved svær synsnedsættelse, dette ligner klinisk praksis med fingertælling, håndbevægelser og lyssans.

Denne lille gennemgang skulle gerne understrege, at en god visusmåling kræver lidt omhu, og selv om vi nu har OCT og mange andre gode undersøgelsesmetoder er det stadig visusmålingen, der er den primære opsummering af synsfunktionen.

Referencer: [www.oftalmolog.com](http://www.oftalmolog.com) ■



Fig 4. Til elektroniske tavler har man i EVA systemet (Electronic Visual Acuity) valgt kun at præsentere et bogstav ad gangen. Da amblyope patienter ser isolerede bogstaver bedre end bogstaver omgivet af andre (crowding effekt), er hvert bogstav omgivet af 4 streger.

Tabel 1. Sammenligning af visus notationer med to forskellige Snellen notationer og visus målt på ETDRS-tavlen – angivet i logMAR enheder. Læg mærke til at der i området 6/30 til 6/60 mangler linier på Snellen-tavlen, da vi normalt ikke bruger 6/38 og 6/48, mens ETDRS tavlen med en meget systematisk opbygning dækker hele området i jævne spring. Derfor er en Snellen-måling i det lave visusområde mindre præcis, også fordi der er færre bogstaver på linien. Synsvinklen i bueminutter er anført til højre i tabellen og viser en fordobling for hver tredje linie i ETDRS/logMAR systemet, mens Snellen tavler ikke har den samme systematik, f.eks mangler der to linier mellem 0.1 og 0.2 ved decimal notation. Allernederst i tabellen er angivet visus 6/3, (mellemliggende linier er udeladt). Husk at kørekortsgænsen for privat kørsel er 6/12, for erhvervs-kørsel 6/7.5, men der skal tages hensyn til synsfelt og synet på det andet øje. Detaljerede krav kan f.eks ses på Værn om Synets hjemmeside ([www.vos.trafiksyn](http://www.vos.trafiksyn))

Snellen	Snellen decimal	logMAR	synsvinkel bueminutter
6/60	0.1	1.0	10
6/48	0.13	0.9	7.9
6/38	0.16	0.8	6.3
6/30	0.2	0.7	5.0
6/24	0.25	0.6	4.0
6/18	0.3	0.5	3.15
6/15	0.4	0.4	2.5
6/12	0.5	0.3	2.0
6/9	0.7	0.2	1.6
6/7.5	0.8	0.1	1.25
6/6	1.0	0.0	1.0
....			
6/3	2.	-0.3	0.5