

## REFRACTION IN CASES OF SUBNORMAL VISION

BY

JIM H. DAY, O. D.

Birmingham, Alabama, U. S. A.

In cases where the correctible visual acuity is not 20/20 and the subjective discrimination of the patient is poor, the routine methods of refraction are often ineffective.

My purpose is to report some methods which have proved useful to me in bridging the gap between the routine refraction procedures and the use of aids to subnormal vision such as magnifying glasses, telescopic lenses, contact lenses and so forth.

Bridging this gap with regular glasses is an important part of the work of the optometrist because there are a great many instances in which the correctible vision is poor and yet there is no active ocular pathology amenable to medical treatment. These cases would fall into four broad groups. They are: congenital defects, amblyopia ex anopsia, traumatic and senile deteriorations or the sequelae of ocular pathology.

The exact choice of procedure in any given case of subnormal vision would depend on the cause of the poor vision. In cases where the media is clear, such as lesions of the macula for example, the objective determinations with ophthalmometer and retinoscope may be reliable enough and subjective testing will not be necessary. However in the majority of cases the objective determinations are not completely reliable and subjective testing is also necessary.

Before discussing the subjective testing however let us think about the psychological factors involved in subnormal vision. This is necessary in order to know if the best glasses correction which can be given will be adequate for the patients needs.

The most important thing here is to find out what the patient's attitude is toward his visual handicap. His own understanding of his problem can be the difference between success and failure of the case particularly if he has previously enjoyed normal vision. Because if he is still seeking perfection and does not fully understand that he must take what he can get and be grateful for it, then he will not be happy regardless of what the optometrist does.

## JIM H. DAY

On the other hand, if the patient has completely given up it may be necessary to emphasize the sight which IS present and MINIMIZE the deficiencies in order to reassure him that his case is not hopeless and therefore encourage him to cooperate to the fullest possible extent.

To judge whether or no the best correction which can be supplied by means of glasses will be adequate it is necessary to find out exactly what the patient wants to see or what is important for him to see. It is always wise to find out what is important to the patient, but particularly so in the case of the subnormal vision case. Best possible vision for distance sight may seem important to you, the optometrist, but just how important is it to him, the patient?

Have you ever had the experience in taking the case history on a presbyope of having the patient say something like this, "Doctor, I see real good away off, but I just can't read". Then when you check the unaided acuity find it to be 20/40, 20/60, or worse? Of course you have, and to understand the motivation of people with subnormal vision it is important to analyze this. I believe there are two things involved here.

First, the patient was really telling you the truth when he said he could see real good away off, because TO HIM it was "real good". This is because he had nothing to compare his visual acuity to, and consequently was not AWARE of any decrease in his sight. Up close however he DOES have something to compare to because he knows the print in his Bible is not smaller now than it was several years ago, and so he IS aware of a decrease for reading.

Second is motivation. In general he may not ardently DESIRE restoration of his distance sight, perhaps because he is satisfied with what he sees away off, and is not compelled to see better. However it may be absolutely essential for him to see up close either because of his job or to avoid social embarrassment.

Now, the above refers to the typical presbyope who can be fully corrected, but the general principles still apply to the patient with subnormal vision. There are of course differences in individual motivation depending on the age, cause of the poor vision and so forth, but the result is that the patient with subnormal vision is often gratified more by improvement of his vision for reading than he is by improvement for distance sight. If he can be improved so that he can see to read what HE desires to read, whether it is 0.50 M. J3 or 1.25 M. J8, it may be a successful case regardless of what the distance acuity may be.

Therefore, do not be discouraged by the distance acuity. Concentrate on improving the acuity for reading.

We are now ready to discuss the distance testing procedures.

Every possible objective method of examination is utilized before any subjective procedures are tried. This is different from the routine refraction of a normal case only

## SUBNORMAL VISION

in the greater diligence with which the objective methods are pursued in the subnormal case.

The ophthalmometer is valuable in the diagnosis of irregular cornea as well as unusually high cylinder. If the retinoscope is not reliable at the routine working distance of 20 to 26 inches then I move forward to 8 or 10 inches. This is done because the reflex is brighter when viewed closer to the eye, even though there is more likelihood of miscalculating the neutral point at the closer distances. That is, an error of 3 inches in judging the working distance when it is between 20 and 26 inches would only change the net finding .25 to .50 Diopter whereas an error of 3 inches at the 8 to 10 inch working distance could change the net as much as 1.50 to 2.00 Diopters after the working lens is subtracted from the gross finding. Moving closer for the retinoscopy also can be of value where the pupil is quite small.

The objective methods give an indication of where to start the distance subjective testing.

Another valuable clue to where to start the distance subjective testing can be obtained by handing the patient a reading card and noting the reduced Snellen equivalent read and the distance from the eye the card was held. Then compare this to the distance Snellen acuity. In the young patient able to accommodate, holding the card very close does not necessarily indicate myopia. He is simply increasing the effective visual angle. That is, the Snellen letters which are of such a size as to be equivalent to 20/40 distance vision when held at 16 inches increase in effective size to 20/80 if moved to 8 inches. In this case the card would have to be held by the optometrist at 16 inches from the eye to get an accurate comparison of distance and near acuities. If the patient is a presbyope unable to accommodate then the reciprocal of the distance the card is held gives the approximate myopia present if the near acuity is significantly better than the far acuity. If the near acuity is worse than the far acuity then of course it would generally indicate hyperopia.

Other ways to get an approximation of the starting point for the subjective would be to use the patients old Rx if he had previously been fit with glasses, pin hole disc, stenopaic slit, and simply the unaided eye viewing the smallest letters visible. The red green test is sometimes of value.

It has been my experience that the two most valuable procedures are diligence and persistence in doing the retinoscopy and comparison of the distance and near acuities taking into account the distance from the eye the patient holds the card.

With the indicated starting lens in place before the eye the visual acuity is now checked and the patient's attention directed to the next 2 LARGER line of letters. First a + 50 D. trial lens is held in front of the lens already in place in the phorometer or phoropter; then a - .50 D. trial lens is used. The lens already in place is then changed to more or less plus depending on which was reported better the + .50 D. lens or the

-.50 D. lens. Again the + and -.50 lenses are alternately held in front of the lens in place which is again modified according to whether the + or -.50 D. lens was better.

I stop this phase of the test with the least plus or most minus lens in place which shows the -.50 D. better than the +.50 D. This is used as the stopping point instead of exact equal because this technique tends to yield the maximum minus or least plus when compared to other methods.

Also, you can see that if the patient accommodates at all exact equal clearness between the + and -.50 would leave too much minus or not enough plus as the lens in place. However I have found this technique to be of value even on the non presbyope without cycloplegic. The minus will be rejected due to the minifying effect even though the patient may accommodate for clearness. Take a true correction of +1.00 for example; by stopping when the -.50 is better than +.50 on this technique the finding recorded would be +.75 if the eye accommodated. This is certainly close enough in a subnormal vision case.

In cases of very poor acuity it is necessary to use larger dioptric values for the trial lenses than .50 D. The case with 20/200 might not respond to the use of + and -.50 D. lenses and it would be necessary to use + and -1.00 D. for example.

This technique of showing first a plus sphere and then an equal minus sphere works on the same principle as the Jackson cross cylinder method of determining cylinder power, except of course that spheres are used instead of cylinders.

We are simply trying to equalize the blurs produced by changing the focus first in front of the retina and then behind the retina.

Visual acuity testers with a pair of plus lenses on top and a pair of minus lenses on the bottom with a handle for flipping have been used in routine refraction for some time. However I personally prefer to use the loose trial lenses. First, the checking is being done monocularly so that only 2 lenses must be manipulated by the optometrist. And second, it allows flexibility in the selection of the + and - dioptric values so that higher powers are used at first and then gradually reduced to the point of the patient's maximum ability to discriminate differences.

This work can be checked when the patient is a presbyope by taking blur out points on the distance chart just like blur out points are used in verifying the Rx for reading of the typical presbyope. That is, the test are taken just like the Positive and Negative Relative Accommodation tests are taken at the reading distance, except that plus and minus is added until the DISTANCE chart is blurred out. The mid point of this procedure should yield approximately the same result as the + -.50 technique.

When the acuity is quite poor and the distance letters are large a very large spread between the plus and minus to blur out exists. It is not uncommon to find a spread of 4 Diopters.

## SUBNORMAL VISION

This can be double checked by switching to a different set of letters of the same size and unfogging from high plus to the point where the letters are barely visible and then continuing to fog in the usual manner until further changes of lenses produce no further qualitative improvement. Then repeat the procedure from the minus blur out point, again switching to letters of the same size not previously viewed by the patient. Switching letters is very important. Then plus is added from the minus blur out point and continued until further additions produce no further qualitative improvement.

In effect you then have established a high point and a low point with no appreciable effect on visual acuity of any lens in between these 2 points. The choice of prescription now depends on several factors: the reason for the subnormal vision, age of patient, whether the Rx is in plus power or minus power, relation to lens power needed for reading, if the glasses will be used primarily indoors or out of doors and so forth.

Cylinder can then be checked for with the Jackson Cross Cylinder. This is used because the usual "T" chart is ineffective where the acuity is beyond 20/80 due to the separation of the lines. Where the spread in which all lenses have essentially the same effect on acuity is large, i. e. 1 to 2 Diopters, it may be necessary to use two Jackson Cross Cylinders together to elicit usable responses. That is, in a .50 D cross cylinder the effect is first  $+ .50 - 1.00$ . Then when it is flipped over,  $- .50 + 1.00$ . By holding two such cross cylinder together you get the effect of first  $+ 1.00 - 2.00$ ; then by flipping,  $- 1.00 + 2.00$ .

Sometimes using the Jackson Cross Cylinder in conjunction with the "T" chart is useful to verify the cylinder. The effect of the cylinder on the patient's clearness of sight should always be determined if the Dioptric value of the cylinder is high. This can be done very simply by removing or reducing the cylinder and noting what difference the patient reports. I never hesitate to prescribe a high cylinder if it has a definite effect on the patient's subjective report of clearness, but I am more cautious about using the cylinder if it has no effect on acuity.

Once the cylinder which will be used in the Rx is established, it is wise to recheck the  $+$  and  $-.50$  D procedure.

Where the spherical equivalent of the final correcting lens is 4 Diopters or more it is necessary to measure the vertex distance of the lenses used in the refraction and make any necessary changes in the power of the glasses ordered, if they will be worn at a different distance.

After the distance findings have been completed and best acuity determined we are in a position to know about where the glasses must be fit for near vision. Think in terms of the visual angle. A letter .58 mm high at 16 inches, a letter 1.16 mm high at 32 inches, a letter 4.35 mm high at 10 feet, and a letter 8.70 mm high at 20 feet all subtend a 5' angle. You can see that it is a simple mathematical relationship. If the

distance viewed doubles then the size of the letter doubles. Conversely for any given size letter if the distance viewed is decreased by  $\frac{1}{2}$  then the visual angle doubles. In other words a specified size of type subtends a different visual angle for every different distance from the eye it is viewed.

Applying this principle to the subnormal vision case we see that the easiest way to increase the effective visual angle for reading is to simply move the print closer to the eye and then fit the glasses at that distance. For example: if the best acuity obtained at 20 feet is 20/80 (equal to a visual angle of 20') and it is necessary for the patient to read letters 1.16 mm high you will find that a 1.16 mm letter subtends an angle of 10' equal to 20/40 when viewed at 16 inches and the patient would therefore not be able to read it at 16 inches. But by moving that 1.16 mm letter to 8 inches it then subtends an angle of 20' equal to 20/80 which the patient could read.

In practice we decide what the Snellen equivalent would be at 16 inches for the size print, we need to correct to and then divide that into the acuity obtained at the 20 foot distance. Then we reduce the distance from 16 inches the proportionate amount.

For example: If we decide on a letter 1.74 mm high which is the size print commonly found in magazines we see that this is the equivalent of 20/60 when viewed at 16 inches. If the best acuity obtained at far was 20/120 then we divide 60 into 120 which equals 2. Then 2 into 16 equals 8. So we know that to read a magazine it is necessary to fit the glasses for an approximate distance of 8 inches which would require an add of approximately 5.00 D. I say approximately because after all if the patients discrimination is poor to start with you would not expect it to work out with mathematical precision. The important thing is for the optometrist to know what it is necessary to strive for.

T A B L E I

This gives the size of the letter with its equivalent Snellen notation when viewed at 16 inches.

Height of letter in millimeters	Equivalent Snellen
.58	20/20
1.16	20/40
1.45	20/50
1.74	20/60
2.32	20/80
2.90	20/100



## SUBNORMAL VISION

### T A B L E I I

This gives the size of the print in Jaeger and Meter notations and the equivalent Snellen when viewed at 16 inches.

Jaeger	Meter	Height of Letters	Equivalent Snellen	Common Usage
J 2	.37 M	.47 mm	20/16	
J 3	.50 M	.73 mm	20/25	
J 5	.75 M	1.09 mm	20/38	Directories
J 7	1.00 M	1.45 mm	20/50	Newspapers
J 8	1.25 M	1.80 mm	20/62	Magazines

If possible the correction should enable the patient to read letters 1 mm in height. This would be 20/40 on a reduced Snellen card, .75 M type or J 5 type. If other than a standard reading card is used for testing, the height of the smallest letters should be considered as the size of the print. That is, on pica type the lower case "o" measures about 2 mm whereas the "T" measures about 2½ mm. Therefore 2 mm is considered to be the size of the type for optometric purposes. Newspapers and magazines, that is, common printed matter, run about 1½ mm in height, or 20/50 to 20/60 reduced Snellen. However the contrast is usually poor, especially with newsprint, so that it is always best to provide correction so that common reading material is seen relatively easily rather than with maximum effort.

Correcting to 20/40 reduced Snellen accomplishes this.

In addition to this, by "overcorrecting" so to speak, some deviation is allowed in the distance of the print from the eyes. That is, if the patient is just barely corrected to 20/60 reduced Snellen and doesn't hold his paper quite close enough, then he can not read it. Whereas if corrected to 20/40 with best vision at a closer distance, and he does not hold the paper quite at the point of maximum clearness he can still see to read it with the freedom to bring it closer when desired for maximum clearness. As far as patient control is concerned in this regard, it is much easier for the optometrist to explain an unusually close reading distance than it is the inability to read the paper. Of course here I want to point out again the importance of finding out what the patient wants to see. If it is a housewife, for example, she may prefer a maximum acuity of 20/100 reduced Snellen for shelling peas, and use plus lens fit overs to bring her in to the closer distance for reading and sewing.

My procedure is to place a standard reading card at a distance somewhat further than I estimate it is going to actually have to be. That is, if I estimate it will actually have to be at 6 inches, then I start at 10 inches. If I estimate 10 inches, then I start

at 13 inches and so forth. Plus power is then added to the distance correction until the best acuity is obtained. If this does not yield 20/40 then the card is moved the equivalent in inches of .50 D closer. If simply moving the card closer does not improve acuity then + .50 D more is added.

This procedure of moving the card closer and then adding .50 D more plus is continued until 20/40 is achieved (or the maximum possible if 20/40 can not be obtained).

At this point the alternation of + and - .50 D trial lenses is used to verify the results. Plus and minus blur out points are also taken to further verify the results.

Let me emphasize that the near point determinations are made on all subnormal vision cases, non presbyopic as well as presbyopic. I have in my files many cases of non presbyopes wearing very high adds who otherwise would be wearing unsightly telescopic lenses, or who would be in special school rooms set aside for the partially blind.

Adds up to 6.00 D. can be used in a binocular case and higher than that where only one eye is to be used. If the eyes are to be used binocularly then particular attention is given to the ductions and phorias, correcting induced vertical prism in anisometropia, and decentration of the glasses for near use.

In aged persons where the ductions are inadequate it is sometimes better to fit just one eye even when the add is less than + 6.00 D. rather than use the amount of Base In prism sometimes necessary for comfortable fusion.

As far as differences between the two eyes is concerned, I personally fit anisometropia as high as 4 D even though some authorities advise limiting the anisometropic difference to 2 D. However in the subnormal vision case even if there is no central binocular vision present when greater than 2 D anisometropia is prescribed the benefit lies in the improved field of vision and slab off prism can be used to prevent diplopia in the reading field.

When slab off prism is used then flat top bifocals are more effective. This is because the induced vertical prism can be neutralized at the O. C. of the segments. However, if, for any reason, a 22 mm. round segment is indicated then I order the amount of prism slab off which neutralizes the induced vertical prism at a point 7 mm below the distance optical center. In this way it is not necessary for the patient to utilize any more than 1½ prism diopters of vertical fusion ability at any point between the distance optical center and a point 10½ mm below the distance o. c. Since the line of sight is estimated to fall 8 to 12 mm. below center for reading this is adequate. Slab off for single vision lenses is also ordered to neutralize the prism 7 mm below center, and the line is ordered 3 mm below center.

To minimize the aneisikonia in an anisometropic Rx it is necessary to vary the back curves of the lenses utilizing the principle that the deeper the back curve of the lens the greater the magnification.



## SUBNORMAL VISION

In ordering the glasses the decentration of the bifocal segments is especially important. As the power of the add is increased the segments must be decentered more. It is wise to check the interpupillary distance AT THE DISTANCE WHERE THE GLASSES WILL BE USED. The usual decentration for bifocals is 3 mm total. My rule of thumb is that the eyes must converge an additional 1 mm for every 3 inches closer than 16 inches. That is, it would be 4 mm for 13 inches, 5 mm for 10 inches and so forth.

Attention is also given to the form of the bifocal segment. If the distance lens is minus then a flat top is usually the best. If the distance lens is plus then a 22 mm round is generally preferred. Where the add is high in power it is very important to minimize the chromatic aberration. Ultex segments have proved to be most satisfactory for this in my experience.

## C O N C L U S I O N

My purpose was to discuss some methods which have proved to be useful to me on those cases which are not routine but yet do not require subnormal vision devices. When the above procedures have been fully explored and useful vision satisfactory to the patient cannot be obtained then I move on to the many subnormal vision devices available in addition to glasses, the discussion of which is beyond the scope of this paper. The optometrist's work with subnormal vision cases is very difficult and time consuming; and in most cases success comes from 90% sweat and 10% genius. But the personal satisfaction that comes from rendering a service to a fellow human being who is in need is worth all the effort. And perhaps in this field lies our greatest opportunity for service as optometrists.

2720, 31 Street.



## REFRACCION EN CASOS DE VISION SUB-NORMAL

POR

JIM H. DAY, O. D.

En los casos en que la agudeza visual no es 20/20, y la discriminación subjetiva del paciente es pobre, los métodos de refracción ordinarios, no tienen, por lo general, gran valor. Mi propósito es el de informar acerca de algunos métodos comprobados como útiles al asociarlos, en la rutina de refracción, con los elementos y técnicas empleados en visión sub-normal, tales como lentes magnificadores, telescópicos, de contacto, etc.

El solucionar este problema es parte importante dentro del campo de la optometría, ya que el uso de anteojos comunes puede habilitar a pacientes de bajos niveles visuales sin causa concreta de lesión activa patológica, la cual requiere tratamiento médico. Estos casos se pueden clasificar en cuatro grupos generales: 1º Defectos congénitos. 2º Ambliopía ex-anopsia. 3º Traumatismos. 4º Degeneraciones seniles, y 5º Secuelas de patología ocular.

La determinación del método que debe utilizarse en cualquiera de estos casos, depende de la causa de la mala visión. En casos en que los medios son claros, como por ejemplo en lesiones de mácula, las determinaciones objetivas, con el oftalmómetro y el retinoscopio, son suficientemente seguras, y la prueba subjetiva no es necesaria. Sin embargo, en la mayoría de los casos las pruebas objetivas no son completamente seguras, y entonces las pruebas subjetivas se hacen indispensables.

Antes de discutir las pruebas subjetivas, pensemos en los factores psicológicos presentes en los pacientes comprendidos en los cuatro grupos citados, ya que es necesario determinarlos para saber si la mejor corrección óptica que se puede formular, es adecuada o nó a las necesidades del paciente.

El factor más importante es averiguar la actitud del paciente en relación a su impedimento visual. El entendimiento del problema por parte de

él, puede señalar el éxito o fracaso, particularmente si el paciente anteriormente ha gozado de buena visión, ya que no quedará satisfecho a pesar de todo lo que el profesional pueda hacer.

Al mismo tiempo, si el paciente está desanimado es necesario no acentuar las deficiencias visuales y animarlo para obtener la máxima cooperación.

Para determinar si la mejor corrección que puede prescribirse por medio de lentes es o no adecuada, es necesario averiguar las exigencias visuales del paciente especialmente en casos de visión sub-normal. La mejor visión de lejos puede ser importante para el profesional, pero qué importancia puede tener para el paciente?

¿Ha tenido usted alguna vez el caso, en que al tomar la historia de un presbíta éste le dice: "Doctor, yo veo muy bien de lejos, pero no puedo leer...", sorprendiéndose usted, cuando al tomar la agudeza visual de lejos la encuentra en niveles no superiores a 20/40, 20/60 o aún inferiores? Seguro que lo ha tenido. Para entender el ánimo de las personas con visión sub-normal debemos analizar el problema desde dos puntos principales.

1) El paciente le dijo a usted la verdad cuando afirmó que veía muy bien de lejos, porque para él era cierto al no tener con qué comparar su agudeza visual y no apreciar su deficiencia.

De cerca por el contrario, tiene algo con qué comparar. Ya sabe que la letra de imprenta del periódico no ha cambiado de tamaño en los últimos años, y por consiguiente, puede apreciar cualquier disminución de su visión al leer.

2) El estado de ánimo. Por lo general, el paciente no desea mejoría de su visión de lejos, y sus necesidades visuales no le exigen mejor agudeza. Sin embargo, puede serle muy importante tener visión máxima de cerca por las condiciones mismas de su trabajo para evitar complejos sociales.

Lo anterior se refiere al caso típico del presbíta que puede ser corregido completamente, pero también puede aplicarse al paciente con visión sub-normal. Naturalmente hay diferencias en el ánimo de cada paciente, que dependen de su edad, causa de la deficiencia, pero en general el paciente con visión sub-normal queda más satisfecho con la mejoría de su visión próxima que con la de la lejana. Mejorarle la visión de cerca al nivel que desea es un éxito, a pesar del nivel deficiente en agudeza distante.

Entramos ahora a comentar las pruebas de visión lejana.

Todas las pruebas objetivas deben hacerse antes que las subjetivas, pues en la rutina de refracción sub-normal las objetivas tienen mayor valor.

El oftalmómetro es importante para diagnosticar irregularidades de la córnea y astigmatismos altos.

Si la retinoscopia no resulta segura a la distancia usual de 1 m. a 1.15 m. se emplea una distancia de 20 a 25 cm., con el objeto de obtener un reflejo más brillante a pesar de que aumenten las probabilidades de calcular erróneamente el punto neutro. En efecto, a la distancia generalmente usada, un error de 7 cm. corresponde a 0.25, 0.50 dioptrías, mientras que a una distancia de 25 cm., el mismo error equivale a una o dos dioptrías después de deducir el valor del lente compensador. La retinoscopia a poca distancia también puede ser útil en los casos de pupila miótica.

Los métodos objetivos suministran una indicación para comenzar las pruebas subjetivas de visión lejana. Otro dato importante que ayuda a determinar cómo deben comenzarse las pruebas subjetivas distantes, puede obtenerse al comprobar la distancia escogida por el paciente para leer en la cartilla de Snellen (cerca) con la agudeza distante. Es de notar que en pacientes jóvenes capaces de acomodar, el acercarse demasiado la cartilla no es indicación necesaria de una miopía ya que el paciente simplemente está aumentando el ángulo visual efectivo. Por ejemplo: Si las letras de Snellen son de un tamaño equivalente a 20/40 (distante), cuando se mantiene la cartilla a 40 cm. hay un aumento en el tamaño efectivo correspondiente a 20/80 si se acerca a una distancia de 20 cm. Cuando la agudeza visual de cerca es mejor que la de lejos en pacientes presbítas y por lo tanto incapaces de acomodar, la distancia a que mantiene la cartilla de lectura da una indicación aproximada del grado de miopía. Si la agudeza en visión próxima es peor que la lejana es probable exista hipermetropía.

Otros datos de referencia para comenzar el examen subjetivo nos lo dá:

- a) La agudeza visual sin corrección.
- b) El examen con agujero y hendidura estenopéicos.
- c) La determinación de la corrección en uso.

La prueba rojo y verde puede ser también útil.

## VISION SUBNORMAL

Para mí los dos procedimientos más valiosos son: una retinoscopia cuidadosa y la comparación de las agudezas visuales de lejos y cerca, teniendo en cuenta la distancia empleada para esta última.

Partiendo de los datos obtenidos anteriormente y colocando un optotipo grande, probamos sucesivamente un lente de  $+0.50$  y  $-0.50$  para modificar a continuación progresivamente, la refracción según la respuesta del paciente.

Una vez obtenido el resultado óptimo se aumenta o disminuye nuevamente para estar seguro del resultado.

Concluyo esta prueba dejando al paciente miope de  $0.50$  dioptrías o sea, cuando vé mejor colocándole delante de la corrección un lente de  $-0.50$ .

Esta técnica tiende a igualar el máximo poder negativo con el mínimo positivo.

Cuando el paciente acomoda la agudeza visual puede ser la misma con la adición de  $+0.50$  o de  $-0.50$  y en este caso pueden quedar los hipermetropes hipocorregidos y los miopes hipercorregidos. A pesar de ello encuentro este método de gran valor incluso en pacientes no presbitas (que acomodan) y en aquellos en que no se han empleado ciclopégicos.

En el paciente que acomoda el poder negativo se limita por la sensación de disminución del tamaño de la imagen que ocasiona aunque ésta es clara, lo que permite pequeños errores.

Por ejemplo: en un hipermetrope de  $+1.00$  que acomoda, esta técnica nos daría un resultado de  $+0.75$  ya que ésta es la corrección con la cual la visión sería mejor con la adición de  $-0.50$  que con la de  $+0.50$ . Este resultado es suficientemente exacto para casos de visión sub-normal.

En casos de muy poca agudeza visual hay que usar valores mayores. Por ejemplo: de  $1.00$  dioptría para que el paciente pueda apreciar la diferencia.

Este método de usar alternativamente un lente esférico positivo y negativo de igual valor se basa en el mismo principio que el cilindro cruzado de Jackson o sea, que trata de igualar la zona de emborronamiento producida por la formación de la imagen delante o detrás de la retina.

Monturas de prueba con un par de lentes positivos en la parte superior y negativos en la inferior son un instrumento corriente en la práctica de la refracción.

Personalmente prefiero el empleo de lentes sueltos porque el examen se hace monocularmente y da la oportunidad de usar más variados valores y empezar por diferencias altas que se reducen progresivamente hasta que el paciente no pueda discriminar la diferencia.

Esta prueba puede controlarse cuando el paciente no acomoda determinando el punto de emborronamiento en visión lejana en la misma forma que se determina el de visión próxima en los présbitas. Esto es, que las pruebas de acomodación relativa, positiva y negativa, se realizan en visión lejana en forma igual a lo que se hace en visión próxima excepto que se agregan lentes positivos o negativos hasta que se emborrone la imagen en visión lejana.

El punto medio de este resultado debe ser aproximadamente igual al de la técnica de  $+y -0.50$ .

Cuando la agudeza visual es pobre y el paciente observa un optotipo grande, existe un gran margen (4 dioptrías) entre el punto de emborronamiento positivo y el negativo.

En estos casos la prueba se lleva acabo usando una serie de letras diferentes del mismo tamaño disminuyendo de un poder positivo alto hasta que las letras comiencen a verse y se continúa disminuyendo hasta que no se produzca ninguna mejoría. A continuación se repite el tratamiento con lentes negativos, es muy importante el uso de otras letras que no hayan sido observadas previamente por el paciente. De esta forma se establece un límite alto y otro bajo que proporcionan la misma agudeza visual.

La elección de la prescripción depende de muchos factores:

- a) La causa de la visión subnormal.
- b) La edad del paciente.
- c) El poder positivo y negativo de la refracción.



- d) Su relación con la adición necesaria para visión próxima y
- e) El uso principal que se le va a dar a la corrección (interiores o exteriores).

El cilindro puede comprobarse con el cilindro cruzado de Jackson ya que la "T" generalmente usada es inferior a 20/80, debido a la separación de las líneas. Cuando no se observa variación en la agudeza visual con el cilindro cruzado 0.50 dioptrías, es necesario usar 2 cilindros cruzados simultáneamente para obtener datos útiles. Un cilindro cruzado de 0.50 dioptrías equivale a  $+50 - 1.00$  y al cambiarlo de posición a  $-0.50 + 1.00$ ; usando dos cilindros el primer valor es de  $+ 1.00 - 2.00$  y el segundo de  $-1.00 + 2.00$ .

A veces resulta útil el empleo simultáneo del cilindro de Jackson y la carta "T".

La mejoría que el paciente experimenta con la adición cilíndrica debe comprobarse especialmente si la corrección es alta lo que se puede notar fácilmente al reducir o quitar el cilindro. Nunca vacilo en prescribir un cilindro alto si la mejoría subjetiva es clara pero soy más precavido si el cilindro no modifica la agudeza visual.

Una vez que se ha determinado la corrección cilíndrica es aconsejable repetir el procedimiento de  $+ - 0.50$ .

Cuando el equivalente esférico de la corrección final es 4 o más dioptrías es necesario medir la distancia al vértice de los lentes usados en la refracción y modificar su poder si va a usarse a otra distancia.

Después de haber determinado la distancia de la refracción y la mejor agudeza visual debemos comprobar si la corrección puede usarse en visión próxima. Piense en términos de ángulos visuales. Un ángulo de 5 minutos equivale a una letra de 0.58 mm. a 40 cm, una letra de 1.16 mm. a 80, una letra de 25 a 3 m. y una letra de 8.70 a 6 m. ya que al duplicar la distancia, el tamaño de la letra se duplica. Inversamente para cualquier tamaño de letra, si la distancia se acorta a la mitad del ángulo visual se duplica. En otras palabras, una letra de un tamaño dado corresponde a ángulos visuales diferentes según a la distancia en que se sitúe.

Aplicando este principio a la visión sub-normal vemos que la forma más fácil de aumentar el ángulo visual en visión próxima consiste simplemente en acercar las letras al ojo y adaptar los anteojos a esta distancia. Por ejemplo: Si la agudeza visual obtenida es 20/80 (ángulo visual de 20 minutos) y el paciente debe leer letras de 1.16 mm. de altura que corresponde a 20/40 (40 cm.) no será capaz de hacerlo, pero sí a una distancia de 20 cm. en la cual el ángulo visual corresponde a 20 minutos, es decir a la agudeza visual disponible.

En la práctica determinamos cual es el equivalente Snellen a 40 cm. de las letras que el paciente desea leer y lo dividimos por la agudeza visual hallada a 6 m. Luego dividimos 40 cm. por el cociente obtenido, lo que nos dará la distancia de lectura.

Por ejemplo si escogemos una letra de 1.74 mm. de alto que equivale a una agudeza visual de 20/60 y cuyo tamaño es corrientemente usado en revistas y periódicos y si la agudeza visual de nuestro paciente es sólo de 20/120 dividiremos  $120 \times 60$  que da un cociente de dos. Dividimos a continuación 40 cm.  $\times 2$  lo que nos da un resultado de 20 cm; por consiguiente para leer un periódico nuestro paciente deberá hacerlo a 20 cm. lo que requiere una adición de 5 dioptrías.

Digo aproximadamente porque si la discriminación del paciente no es buena no puede esperarse un resultado matemático, lo importante para el profesional es tener una orientación.

Tabla N° 1: Equivalente Snellen de las letras observadas a 40 cms.

Altura de la letra en milímetros.	Equivalente Snellen.
.58	20/20
1.16	20/40
1.45	20/50
1.74	20/60

VISION SUBNORMAL

2.32	20/80
2.90	20/100

Tabla N<sup>o</sup> 2: Equivalencia en metros, y Snellen de las letras de Jaeger a 40 cms.

Jaeger	Metros	Altura de las letras	Equivalente Snellen	Uso habitual
J 2	.37 M	.47 mm	20/16	
J 3	.50 M	.73 mm	20/25	
J 5	.75 M	1.09 mm	20/38	Directorios
J 7	1.00 M	1.45 mm	20/50	Periódicos
J 8	1.25 M	1.80 mm	20/62	Revistas

Si es posible la prescripción debe permitir al paciente leer letras de 1 mm. de altura que equivalen a 20/40 Snellen y al 0.75 m. (J.5) de Jaeger.

Si no se emplea una cartilla de lectura debe tomarse la medida de las letras más pequeñas.

A pesar de que las letras comúnmente usadas en periódicos y revistas son de 1 y medio mm. (20/50 a 20/60) como el contraste es muy malo es preferible adaptar la distancia para una agudeza visual de 20/40 que requiere un esfuerzo menor.

Es notable que esta forma de hipercorrección permite un mayor margen de la distancia a la que puede leerse.

Si una paciente corregido para leer 20/60 en visión próxima no coloca exactamente la cartilla en el foco no podrá leerla, mientras que si se corrige para 20/40 podrá hacerlo con nitidez suficiente a una distancia algo superior a la indicada.

En cuanto a la psicología del paciente es más fácil hacerlo comprender que debe leer más cerca a hacerle entender que no puede hacerlo en absoluto.

Una vez más quiero recordar la importancia de tener en cuenta las exigencias visuales del paciente y adaptarle la corrección a sus quehaceres.

Mi técnica consiste en iniciar la prueba de lectura a una distancia mayor de lo que teóricamente parece necesario. Por ejemplo, si la distancia calculada es de 15 cm., inicio la prueba a 25. A continuación se colocan lentes positivos sobre la corrección para visión lejana hasta obtener la mejor agudeza visual. Si no se consigue una agudeza de 20/40 se acerca la cartilla a una distancia equivalente a media dioptría y si la visión no mejora se añade + 0.50 a la corrección.

Este sistema de reducir la distancia y aumentar en 0.50 la adición, se continúa hasta conseguir una agudeza de 20/40 (o la mejor si esto no es posible) comprobando el resultado alternando de - y + 0.50. La zona de emborronamiento se toma igualmente como control.

Me permito nuevamente hacer hincapié sobre las necesidades visuales para cerca en todos los casos de visión sub-normal, incluso en los no presbítas. Tengo en mi archivo muchos casos de no presbítas con adiciones altas, que de otra forma tendrían que usar anteojos telescópicos o ser tratados como parcialmente ciegos.

En casos binoculares pueden emplearse adiciones hasta de 6.50, pero adiciones más altas sólo pueden emplearse en pacientes monoculares. En pacientes binoculares hay que hacer un cuidadoso control de las condiciones motoras corrigiendo con prismas las alteraciones inducidas y ordenando la decentración necesaria.

En personas de edad con reservas funcionales pobres es preferible formular corrección óptica en un sólo ojo aún en casos de adiciones menores de 6 dioptrías.

La anisometropía puede corregirse hasta 4 dioptrías aunque muchas autoridades en la materia no aconsejan sobrepasar el límite de 2.00. Sin embargo en casos de visión sub-normal, cuando no existe visión central binocu-

lar, el mayor beneficio radica en la mejoría del campo y puede usarse un prisma "Slab-off" (\*) para prevenir la diplopia en visión próxima.

Cuando se emplea un prisma "Slab-off" es mejor usar bifocales de límite superior recto (flat-top) con objeto de poder neutralizar en el centro óptico de los segmentos el prisma vertical inducido. Si por cualquier razón hay que usar bifocal de segmento redondo de 22 mm, se prescribe un prisma "Slab-off" que a 7 mm. por debajo de los centros ópticos de la corrección distante, neutralice el valor del prisma vertical inducido. De esta forma en cualquier punto entre el centro óptico y  $10\frac{1}{2}$  mm. por debajo de él, el paciente no precisa emplear más de 1 y media P. D. de reserva funcional vertical ya que se ha determinado que el campo que el eje visual utiliza está comprendido entre los 8 y los 12 mm. Los prismas "Slab-off" también pueden prescribirse en lentes simples colocando la línea 3 mm. por debajo del centro óptico y de un valor suficiente para neutralizar el prisma vertical inducido a 7 mm. por debajo del centro óptico.

Para disminuir todo lo posible la aniseikonia en una prescripción anisométrica se debe tener en cuenta que cuando más cóncava es la cara posterior del lente mayor es la magnificación que produce.

Al prescribir bifocales debe tenerse en cuenta la descentración del segmento. Cuanto mayor es la adición mayor debe ser el descentramiento. Debe tomarse la distancia interpupilar para la distancia a que deberán utilizarse los anteojos.

La descentración más común en bifocales es de 3 mm. en total. Considero que los ojos convergen 1 mm. más por cada 7 cm. que se acerque el punto próximo normal. O sea que el descentramiento sería de 4 mm. para 32 cm. de 5 para 25, etc.

En la prescripción de la forma del segmento debe tenerse en cuenta que si la corrección de visión lejana es negativa, es más adecuado el segmento de línea superior recta, pero si la corrección es positiva generalmente se prefiere uno redondo.

Cuando la adición es alta es importante considerar la aberración cromática. Los bifocales Ultex han sido en mi experiencia los más satisfactorios.

## CONCLUSIONES

El propósito del autor ha sido el de presentar en este artículo algunos métodos que considera útiles en casos que si bien no muy frecuentes, no requieren el uso de los aditamentos de visión sub-normal. Si con los procedimientos que ha expuesto, el paciente no obtiene visión satisfactoria recurre entonces a los aditamentos de visión sub-normal.

En casos de visión sub-normal el trabajo profesional es laborioso y el éxito depende de un 90% de tenacidad y un 10% de conocimientos.

La satisfacción personal que se deriva de la ayuda prestada a la persona necesitada paga el esfuerzo realizado y es quizá en este campo donde se halla la mayor oportunidad de servir a la humanidad como Optómetra.



(\*) "Slab-off" es una técnica de tallar los lentes que crea un efecto prismático capaz de compensar el prisma vertical que se induce cuando los ejes visuales pasan por debajo de los centros ópticos.