

Treball Original

Importància del ritme de maduració puberal en el rendiment escolar.

R Clivillé Pagès, J Canals Sans*, J Fernández Ballart, C Martí Henneberg

Unitat de Pediatria. Departament de Medicina i Cirurgia.

*Unitat de Psicologia. Departament d'Educació i Psicologia.

Divisió VII. Universitat de Barcelona. C/ Sant Llorenç, 21 43201 Reus.

Resum

La transformació corporal, l'adquisició d'algunes capacitats i el rendiment escolar són algunes de les característiques de l'adolescència. Mitjançant un estudi longitudinal multidisciplinari hem analitzat la interrelació d'aquestes característiques.

Hem valorat variables antropomètriques, índexs clínics de maduració puberal, capacitat cognoscitiva, personalitat, nivell sòcio-econòmic i qüalificacions escolars.

D'aquestes variables, les que mesuren la intel·ligència són les que tenen més capacitat predictiva sobre el rendiment escolar en ambdós sexes. En el nois intervenen també en l'equació de predicció: la personalitat, la talla, el nivell sòcio-econòmic i l'estadi puberal. Mentre que en les noies només intervé la personalitat a més a més de la intel·ligència.

En els nois, als 13 anys i amb les variables utilitzades podem predir un 43,7% de la variabilitat del rendiment escolar. Resultats semblants obtenim en les noies als 11 anys, en les quals podem predir un 43,6% de la variabilitat del rendiment escolar.

Paraules claus: Pubertat, antropometria, desenvolupament, personalitat, rendiment escolar

Resumen

La transformación corporal, la adquisición de algunas capacidades y el rendimiento escolar son algunas de las características de la adolescencia. Mediante un estudio longitudinal multidisciplinario hemos analizado la interrelación de estas características.

Hemos valorado variables antropométricas, índices clínicos y maduración puberal, capacidad cognoscitiva, personalidad, nivel socioeconómico y resultados escolares.

De estas variables, las que miden la inteligencia son las que tienen más capacidad predictiva sobre el rendimiento escolar en ambos sexos. En los varones, intervienen también en la ecuación de predicción: la personalidad, la talla, el nivel socioeconómico y el estadio puberal. Mientras que en el sexo femenino sólo interviene la personalidad además de la inteligencia.

Correspondència: Rosa Clivillé i Pagès.
Alcalde Joan Bertran, 36, 5è. 1ª
43202 Reus



En los varones, a los 13 años y con las variables estudiadas podemos predecir un 43,7% de la variabilidad del rendimiento escolar. Resultados parecidos obtenemos en el sexo femenino a los 11 años, en el que podemos predecir un 43,6% de la variabilidad del rendimiento escolar.

Palabras clave: Pubertad, antropometría, desarrollo, personalidad, rendimiento escolar

Summary

The body transformation, the some capacity acquisition and the educational achievement, there are some the adolescence characters. We are analyzed his interrelation by means a multidisciplinary longitudinal study.

It has been valuated anthropometric aspects puberal maturation clinical index, cognoscitive capacity, personality, socioeconomical level and scholastic qualifications.

From all the variables, who measure the intelligence present a higher predictivity capacity on the educational achievement in both sexes. In the male, the personality, the height, the socioeconomical level and the pubescent stage take part in the predictivity capacity too. While in the female, only the personality takes part too.

In the males, at 13 years old, the whole of the variables that constitute the prediction explain the 43,7% of the variability in the educational achievement. Similar results can be watched in the females at 11 years old, explaining the 43,6% in the variability of the educational achievement.

Key words: Puberty, anthropometry, child development, personality, educational achievement

Introducció

Hi ha diverses dades que relacionen el desenvolupament puberal amb el desenvolupament de capacitats físiques o funcionals de l'organisme del nen, com per exemple la relació entre el desenvolupament puberal i la capacitat esportiva, o el desenvolupament puberal i la sexualitat.

Podem suposar que pot haver-hi també una relació entre el desenvolupament puberal i la capacitat d'aprenentatge; i, per tant, aquest pot ésser un element discriminant del rendiment escolar en l'adolescent.

Mètode

Hem realitzat a la ciutat de Reus un estudi longitudinal durant tres anys. S'han escollit tots els nens nascuts el primer semestre de 1976 (330) i els hem valorat el mes que feien els 11, 12 i 13 anys. També hem

escollit totes les nenes nascudes el primer semestre de 1977 (243) i les hem valorades el mes que feien els 10, 11 i 12 anys.

Les nenes són un any més joves perquè inicien la pubertat un any abans que els nens. Nens i nenes van a les 27 escoles de la nostra ciutat.

Hem analitzat cada any les següents variables:

1) Antropometria: talla, pes, diàmetre biacromial i bicrestal, plecs cutanis (tricipital, bicipital, subescapular i suprailfac), perímetre del braç, índex de massa corporal, densitat, percentatge de massa greixosa i àrees del braç (muscular, greixosa i total)¹.

2) Maduració puberal mitjançant els estadis de Tanner i l'índex de volum testicular (IVT)².

3) Aptituds mentals: el primer any vam utilitzar el Test de Raven³, que mesura la intel·ligència general. El segon i tercer any



el Test d'Aptituds Escolars (TEA)⁴, que mesura els factors verbal, raonament i càlcul: i també un test d'atenció, el test de percepció de diferències o cares⁵.

4) Característiques de la personalitat: als tres anys es va fer servir el Qüestionari de Personalitat d'Eysenck⁶, que mesura quatre dimensions: extroversió, neuroticisme, psicoticisme i conducta antisocial. El segon i tercer anys, a més a més, es va utilitzar un test d'ansietat (STAIC)⁷. I un test d'autoestima general només el tercer any⁸.

5) Nivell socio-econòmic segons l'escala de l'Asociación Española de Estudios de Marketing y Mercado.

6) Avaluació escolar: a final de curs es van obtenir les qualificacions de les assignatures de matemàtiques, ciències socials, ciències naturals, català i castellà. A aquestes qualificacions se'ls va donar una puntuació numèrica, i la suma de les puntuacions d'aquestes assignatures va definir el rendiment escolar.

Es va practicar una anàlisi de correlació simple⁹ i posteriorment un model de regressió múltiple¹⁰, i van ser la variable dependent el rendiment escolar i les variables independents tots els possibles predictors avaluats.

Resultats

A la taula I podem veure la correlació del rendiment escolar (nota final) amb les diferents variables: neuroticisme (EPQJN), psicoticisme (EPQJP), extroversió (EPQJE), conducta antisocial (EPQJCA), ansietat (STAIC), autoestima (ROSEN), Test de Raven (RAVEN), TEA-Verbal (TEAV), TEA-Raonament (TEAR), TEA-Càlcul (TEAC), atenció (CARES), pes, talla i índex de volum testicular (IVT); en els nois i noies durant els tres anys.

Les correlacions significatives més altes les hem obtingudes amb els tests aptitudinals, en ambdós sexes.

A les Taules II, III i IV es mostren els resultats en els nois als 11, 12 i 13 anys,

respectivament. Amb les variables estudiades hem obtingut una explicació total de la variabilitat del 27,94% als 11 anys, del 33,19% als 12 anys i del 43,79% als 13 anys; i augmenta el coeficient de contribució de la predicció a mesura que augmenta l'edat.

A les Taules V, VI i VII, els mateixos resultats en les noies als 10, 11 i 12 anys. Amb les variables que hem estudiat hem obtingut una explicació total de la variabilitat del 27,09% als 10 anys, del 43,66% als 11 anys i del 29,04% als 12 anys.

Discussió

En el rendiment escolar influeixen diversos factors: de personalitat, socio-econòmics, de capacitat intel·lectual i antropomètrics.

Obtenim correlació negativa entre rendiment i psicoticisme, neuroticisme, i conducta antisocial, en ambdós sexes, igual que altres autors^{11,12}. I relació positiva entre rendiment i extroversió. Les correlacions significatives més altes en els nois les trobem en la conducta antisocial, i en les noies en el neuroticisme.

Observem també que la relació positiva en l'extroversió disminueix progressivament en les noies a mesura que augmenta l'edat.

Hi ha una relació negativa entre psicoticisme i rendiment, que podria en part ésser deguda al fet que l'extroversió i el psicoticisme presenten una correlació negativa.

El nivell d'autoestima es correlaciona positivament amb el rendiment en ambdós sexes, resultat que coincideix amb els d'altres autors^{13,14,15}.

Quant als tests aptitudinals hem trobat correlacions altes, sobretot en el TEA-Verbal i en el Test de Raven; confirmen que la intel·ligència és la variable que més es correlaciona amb el rendiment acadèmic^{16,17}.

Per valorar el desenvolupament puberal en el noi, hem utilitzat una mesura quantitativa, com és l'IVT. Aquesta varia-



TAULA I
NOTA FINAL. CORRELACIONS AMB ALTRES VARIABLES

	EPQJN	EPQJP	EPQJE	EPQJCA	STAIC	ROSEN	RAVEN	TEAV	TEAR	TEAC	CARES	PES	TALLA	IVIT
H. 11 ANYS	N.S.	-.21 ***	.11 *	-.21 ***	-	.42 ***	-	-	-	-	-	.11 *	.21 ***	N.S.
H. 12 ANYS	-.18 ***	-.21 ***	.22 ***	-.24 ***	-.12 *	-	.49 ***	.41 ***	.34 ***	.36 ***	.36 ***	.11 *	.23 ***	.13 **
H.13 ANYS	-.12 *	-.16 **	N.S.	-.24 ***	N.S.	.25 ***	.52 ***	.44 ***	.48 ***	.36 ***	.36 ***	.12 *	.21 ***	.11 *
D. 10 ANYS	-.16 *	-.20 ***	.23 ***	N.S.	-	-.43 ***	-	-	-	-	-	N.S.	N.S.	-
D. 11 ANYS	-.28 ***	-.18 **	.21 ***	-.13 *	-.21 ***	-	.59 ***	.39 ***	.35 ***	.31 ***	.31 ***	N.S.	N.S.	-
D. 12 ANYS	-.21 ***	N.S.	.15 *	-.16 **	-.13 *	.29 ***	.47 ***	.39 ***	.40 ***	.23 ***	.23 ***	N.S.	.12 *	-

D.: NOIES H.: NOIS

*: p < 0.05

** : p < 0.01

***: p < 0.001

N.S.: no significatiu



TAULA II
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIS 11 ANYS (N:303)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
T. Raven	.42	.73	.35	14.7	12.2
Psicoticisme	.48	-2.24	-.21	4.4	4.4
N. Sòcio-econòmic	.51	1.82	.17	-	3.1
Talla	.52	.17	.11	2.4	1.3
Constant: -12.931	ES: 7.55	R2 x 100: 27.94			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: %coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

TAULA III
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIS 12 ANYS (N:305)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
Tea-verbal	.46	.74	.29	14.4	8.6
Tea-raonament	.51	.63	-.24	9.7	5.6
Talla	.54	.26	.19	4.2	3.4
Extroversió	.56	.41	.16	3.5	2.5
C. Antisocial	.57	-.31	-.14	3.3	1.9
Constant: -35.415	ES: 7.70	R2 x 100: 33.19			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: % coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

TAULA IV
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIS 13 ANYS (N:263)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
Tea-verbal	.54	.42	.30	15.8	9.2
Cares	.60	.21	.21	7.5	4.3
C. Antisocial	.63	-.45	-.18	4.5	3.5
Tea-càlcul	.64	.28	.20	9.6	4.0
E. Puberal	.66	1.57	.15	-	2.1
Constant: 8.834	ES: 7.26	R2 x 100: 43.79			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: % coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

TAULA V
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIES 10 ANYS (N:208)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
T. Raven	.43	.56	.37	16.0	13.9
Psicoticisme	.49	-2.27	-.20	4.0	4.0
Extroversió	.52	1.36	.18	4.0	3.1
Constant: 20.777	ES: 7.25	R2 x 100: 27.09			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: %coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

TAULA VI
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIES 11 ANYS (N:221)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
Tea-verbal	.59	1.28	.52	30.8	27.0
Tea-raonament	.63	.49	.22	8.4	4.6
Neuroticisme	.64	-.45	-.21	5.8	4.4
Ansietat	.66	-.23	.11	3.0	2.0
Constant: 7.766	ES: 6.85	R2 x 100: 43.66			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: %coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

TAULA VII
VARIABLES PREDICTORES DEL RENDIMENT
NOIES 12 ANYS (N:195)

V. INDEPENDENT	MR	B	BETA	BETA x R	BETA 2
Tea-verbal	.46	.47	.32	15.0	10.2
Tea-càlcul	.51	.38	.24	9.7	5.9
Rosenberg	.54	.31	.16	4.7	2.8
Constant: 6.267	ES: 7.89	R2 x 100: 29.04			

MR: coeficient de correlació múltiple

R2 X 100: %coeficient de contribució total

B: coeficient de regressió

ES: error estàndard

BETA: coeficient de regressió estandarditzat

BETA x R: contribució total de la variable(%)

BETA 2: contribució directa de la variable (%)

ble es correlaciona als 12 i 13 anys amb el rendiment escolar. Això suggereix que els nois que tenen millors notes són els que presenten un desenvolupament puberal més precoç.

Des de finals del segle passat, s'ha vingut demostrant que hi ha relació entre la talla i el rendiment escolar^{18,19,20,21}, probablement per la relació que hi ha entre la talla i la intel·ligència²².

Nosaltres hem obtingut una correlació positiva entre la talla i el rendiment en els nois i durant els tres anys. Però en les noies la relació només és significativa als 12 anys.

A continuació analitzem els resultats de l'anàlisi de regressió múltiple.

El millor predictor en el nostre grup de púbers i ambdós sexes és la capacitat cognoscitiva i sobretot l'habilitat verbal, tal com han demostrat altres autors^{11,16}.

En els nois, als 11 anys el test de Raven té una contribució directa del 12,2%, als 12 anys les dues proves aptitudinals (TEA-V i TEA-R) aporten una contribució directa del 14,2%, i als 13 anys les proves aptitudinals que entren a l'equació (TEA-V, TEA-C i cares) aporten un 17,5% de contribució directa.

En les noies, als 10 anys el test de Raven té una contribució directa del 13,9%, als 11 anys les dues proves aptitudinals (TEA-V i TEA-R) tenen una contribució directa del 31,6% i als 12 anys les proves aptitudinals (TEA-V i TEA-C) contribueixen directament en un 16,1%.

Veiem que la contribució de la capacitat cognoscitiva en la predicció del rendiment és una mica més alta en la noia que el noi.

Continuant amb els nois, el nivell socio-econòmic només entra en l'equació de predicció als 11 anys, i suggereix que la seva influència disminueix a mesura que avança l'edat.

Quant a la personalitat, als 11 anys entra com a predictor el psicoticisme, als 12 anys l'extroversió i la conducta antisocial, i als 13

anys la conducta antisocial.

Altres autors han trobat que les característiques de la personalitat són predictors del rendiment escolar^{11,14,23}.

La talla entra també a l'equació de predicció. Als 11 anys contribueix directament en un 1,3% i als 12 anys en un 3,4%. Resultats descrits només per Wilson i cols²¹, que troben que la talla explica aproximadament un 2% de la variabilitat total del rendiment escolar.

Mentre que als 13 anys veiem que l'estadi puberal en l'equació de predicció en cinquè lloc, amb una contribució del 2,1%, i no hem trobat en la literatura revisada que l'estadi puberal valorat clínicament sigui un predictor del rendiment escolar²⁴.

Amb les variables estudiades en els nois, hem obtingut una explicació total de la variabilitat del 27,94% als 11 anys, del 33,19% als 12 anys i del 43,79% als 13 anys; i augmenta el coeficient de contribució de la predicció a mesura que augmenta l'edat; i és precisament als 13 anys l'edat en la qual hem trobat la màxima dispersió puberal^{25,26}.

Quant a les noies, veiem que la personalitat entra en l'equació de predicció com en els nois, però, a diferència d'ells, no hi entren ni la talla ni l'estadi puberal, ni tampoc el nivell socio-econòmic.

Amb les variables que hem estudiat en les noies, hem obtingut una explicació total de la variabilitat del 27,09% als 10 anys, del 43,66% als 11 anys i del 29,04% als 12 anys. Crida l'atenció que la màxima explicació la tenim als 11 anys, i és aquesta l'edat en la qual trobem la màxima dispersió puberal en les noies^{25,26}.

Conclusions

1- Les variables que presenten una relació més intensa amb el rendiment escolar són: el test de Raven i el TEA, sense grans diferències entre edats i sexe.

2- En el noi, variables antropomètriques



i maduratives com el pes, la talla i el IVT tenen correlacions significatives amb el rendiment escolar a totes les edats estudiades. En canvi, en la noia no s'observa aquest fenomen.

3- En els nois, la capacitat de predicció de les variables estudiades augmenta amb l'edat, i obtenim als 13 anys una equació capaç de predir el 43,7% de la variabilitat del rendiment escolar, i formada per: TEA-ver-

bal, capacitat d'atenció conducta antisocial, TEA-càlcul i estadi puberal.

4- En les noies, la màxima capacitat de predicció de les variables estudiades l'obtenim als 11 anys, amb una equació capaç de predir el 43,6% de la variabilitat el rendiment escolar, i formada per: TEA-verbal, TEA-raonament, neuroticisme i ansietat.

Bibliografia

1. Sempé M, Pedron G, Roy-Pernot MP. *Auxologie Méthode et Séquences*. París: Théraplix, 1979.
2. Tanner JM. *Growth at Adolescence*. 2ª ed. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1962.
3. Raven JC. *Test de Matrices Progresivas*. Para la Medida de la Capacidad Intelectual (De sujetos de 4 a 11 años) 3ª ed. Buenos Aires, Ed Paidós, 1957.
4. Thurstone LI, Thurstone TG. *Test de Aptitudes Escolares, TEA 1, TEA 2, y TEA 3*. Adaptació espanyola. Madrid, Ed TEA, S.A. 1975.
5. Thurstone LI, Yela M. *Percepción de Diferencias (Caras)*. Madrid, Ed TEA, S.A. 1985.
6. Eysenck HJ, Eysenck SB. *EPQ-Cuestionario de personalidad para niños (EPQ-J) y adultos (EPQ-A)*, 3ª ed revisada. Madrid, Ed TEA, S.A. 1984.
7. Spielberger CD. *STAIC. Preliminary Manual for the State-Trait-Anxiety Inventory for Children*. Palo Alto, Consulting Psychologists Press 1970.
8. Rosenberg M. *Conceiving the Self*. Nova York, Basic Books, 1979.
9. Domènech Massons JM. *Bioestadística, Métodos Estadísticos para Investigadores*. Barcelona, Ed Herder, S.A. 1977.
10. Domènech JM, Riba MD. *Análisis de regresión múltiple con ordenador, utilizando el sistema SPSS*. En Domènech JM, Riba MD (Eds): *Métodos Estadísticos. Modelo Lineal de Regresión*. Barcelona, Ed Herder, S.A. 1985.
11. Buendía L. *Factores Determinantes del Rendimiento en E.G.B.* Granada, Ed ICE, Universidad de Granada 1985.
12. Eysenck HJ, Eysenck SB. *EPQ-Cuestionario de personalidad para niños (EPQ-J) y adultos (EPQ-A)* 3ª ed revisada. Madrid, Ed TEA, S.A. 1984.
13. Rodríguez Espinar S. *Factores de Rendimiento Escolar*. Barcelona, Ed Oikos-Tau, 1982.
14. Behrens LT, Vernon PE. *Personality correlates of overachievement and underachievement*. Br J Educ 1978; 48: 290-297.
15. Johnson DS. *A study of naturally acquired learned helplessness: the relationship of school failure to achievement behavior, attributions, and self-concept*. Dissertation Abstracts International 1982; 42(10-B): 4242.
16. Blake J. *Number of siblings and educational attainment*. Science 1989; 245: 32-36
17. Kaufman AS. *Intelligence Testing with the WISC-R*. Nova York, Wiley, 1979.
18. Hopwood HH, Van Iden SS. *Scholastic underachievement as related to sub-par physical growth*. J School Health 1965; 53: 337-349.
19. Hurster M, Archer M. *Selected parameters of school achievement among urban adolescents: a study in four New York city junior high schools*. J School Health



1967; 58: 511-518.

20. Bouckaert A, Noel M, D'Udekem-Gever J. Croissance et réussite scolaire. *Rev Fr Pediatr* 1980; 37: 695-699.
21. Wilson DM, Duke PM, Dornbush SM, Ritter PL, Carlsmith JM. Height and intellectual development. *Pediatr Res* 1984; 18: 100A.
22. Clivillé R, Canals J, Fernández Ballart J, Martí Henneberg C. Estudio longitudinal multidisciplinario de desarrollo puberal. II. Evolución de las capacidades cognitivas en varones y hembras en función de la maduración puberal y la antropometría. *Rev Esp Pediatr*, en prensa.
23. Cattell RB, Sealey AP, Sweeney AB. What can personality and motivation source trait measurement add to the prediction of school achievement? *Br J Educ Psychol* 1966; 36: 280-295.
24. Wilson DM, Hammer LD, Duncan PM, Dornbush SM, Ritter PL, Hintz RL, Gross RT, Rosenfeld RG. Growth and intellectual development. *Pediatrics* 1986; 78: 646-650.
25. Clivillé R, Fernández Ballart J, Salas J, Feliu A, González Hidalgo R, Martí Henneberg C. Estudio longitudinal multidisciplinario de desarrollo puberal. I. Evolución de los parámetros antropométricos clínicos y de la composición corporal en función de la maduración puberal. *Rev Esp Pediatr* 1990; 46: 495-501
26. Clivillé R, Canals J, Fernández Ballart J, Domènech Massons JM, Martí Henneberg C. Estudio longitudinal multidisciplinario. III. Análisis del valor predictivo de la antropometría, la capacidad cognoscitiva, la personalidad y el nivel socioeconómico sobre el rendimiento escolar. *Rev Esp Pediatr*, en prensa.

Clivillé Pagès R, Canals Sans J, Fernández Ballart J, Martí Henneberg C.
Importància del ritme de maduració puberal en el rendiment escolar. *But Soc Cat Pediatr* 1991 51: 201-210