

# 11

## Évaluation des programmes d'intervention précoce

Le terme d'« intervention précoce » regroupe les différents types de programmes de « stimulation précoce » développés par plusieurs pays pionniers pour tenter de diminuer le handicap et d'augmenter les compétences d'enfants en difficulté développementale. Certes, la notion d'« intervention précoce » est beaucoup plus large, et s'étend à toutes les actions de prévention des handicaps périnataux, aux actions de neuroprotection et d'aménagement optimal de l'environnement. Dans ce chapitre destiné à une évaluation de ces programmes, nous garderons donc le terme de « programmes de stimulation précoce ».

### Principes des programmes de stimulation précoce

Les programmes de stimulation précoce se sont développés à partir des notions de plasticité cérébrale et d'interaction inné-acquis.

#### Plasticité cérébrale

Les connaissances sur la plasticité cérébrale, basées sur de nombreux modèles animaux, nous apprennent qu'elle est très dépendante de l'âge. Les travaux pionniers d'Hübner et Wiesel sur le cortex visuel du chat dans les années 1960-1970 (Hübner et Wiesel, 1963 et 1970) mettent par exemple en évidence que si les neurones de ce cortex visuel ne sont pas stimulés en raison de l'occlusion d'un œil, ils perdront leur capacité à voir avec cet œil, et pourront même être « recrutés » par l'autre œil. Ces travaux d'une importance capitale concernent donc la plasticité sensorielle au niveau des « cartes corticales » et de leur réorganisation possible. Ils ont permis de définir les concepts de « période critique » comme période de temps limitée où des conditions normales de développement permettent le développement normal d'une fonction, et de « période sensible » comme la période de temps limitée où des conditions anormales peuvent modifier la structure ou la fonction d'une région corticale. Cette plasticité corticale a également été décrite au niveau d'autres systèmes sensoriels, par exemple le système auditif,

tactile ou olfactif, mais aussi au niveau du système moteur. Elle sous-tend la prise en charge précoce nécessaire des malvoyants, ou des malentendants.

### **Interaction « inné-acquis »**

En est-il de même sur le plan cognitif ? En d'autres termes, si certaines fonctions cognitives n'ont pu se mettre en place pendant les premières années de vie, une récupération ou une compensation sont-elles possibles ? La connaissance des différents mécanismes du développement cérébral des premières années de vie tels que la modulation de la mort neuronale (Cowan et coll., 1984), la stabilisation synaptique, la réorientation axonale, le bourgeonnement axonal et dendritique et le recrutement de projections transitoires (Stanfield et O'Leary, 1982 ; Huttenlocher et Raichelson, 1989 ; Kolb et Whishaw, 1989 ; François et Bonnier, 1991 ; Huttenlocher et Bonnier, 1991), phénomènes précoces très dépendants de l'expérience de chaque individu, a influencé un courant de pensée de type « tout est joué avant 4 ans ». Ce courant de pensée doit cependant être modulé par la mise en évidence des interactions constantes entre les capacités biologiques d'un individu et l'influence de son environnement. On connaît mieux maintenant par exemple les processus de plasticité tardive ou encore les possibilités de compensation cognitive de déficits précoces par un milieu de vie très stimulant (Duyme et coll., 1999). L'influence de l'environnement sur les problèmes développementaux d'origine pré- ou périnatale peut schématiquement se situer à trois niveaux différents. En premier lieu, les facteurs d'environnement représentent par eux-mêmes un facteur de risque (exemple : le syndrome d'alcoolisation fœtale), ensuite ils peuvent être un frein à l'accès à des techniques d'aide ou de réadaptation, enfin les facteurs environnementaux peuvent combiner leurs effets aux autres types d'agression ayant entraîné des difficultés de développement ou des lésions cérébrales, créant un effet de « double danger » (Avery, 1985). Ces deux derniers aspects sous-tendent le désir de faire bénéficier le plus rapidement possible les enfants cérébro-lésés ou à risque de toutes les possibilités de « compensation maximale ». Par exemple, l'évaluation des techniques de stimulation précoce dans les troubles envahissants du développement (TED) a montré la nécessité de les mettre en pratique le plus tôt possible (Inserm, 2002).

### **Objectifs et cibles des programmes**

Les programmes de stimulation précoce ont été développés aux États-Unis pour trois types de population :

- enfants vulnérables car appartenant à un milieu socio-économique défavorisé et peu stimulant ;
- enfants atteints d'une pathologie connue comme entraînant un retard de développement, par exemple le syndrome de Down ;

- enfants à risque (prématurés, enfants de faible poids de naissance).

Ils sont ciblés soit sur l'enfant lui-même, soit sur sa famille, ou sont combinés pour aider à la fois l'enfant et sa famille. Ils sont instaurés à l'hôpital, dans la période de transition hôpital-domicile, ou au cours du suivi post-hospitalier.

## Résultats des programmes

Les programmes de stimulation précoce sont destinés à augmenter les compétences des enfants, à diminuer leurs retards tout en assistant les parents.

### Programmes destinés aux enfants vulnérables

Les programmes ont tout d'abord été développés aux États-Unis dans les années 1960 pour des enfants vulnérables appartenant à un milieu socio-économique défavorisé et peu stimulant (*Head start programs*). Précédant ces programmes, plusieurs études avaient souligné que le milieu socio-économique était un déterminant majeur du développement des enfants. Ce déterminant était montré comme plus important que l'éducation des parents, leur métier ou leur appartenance ethnique. L'influence négative de ce déterminant socio-économique sur le développement était maximale dans les 5 premières années de vie. Plusieurs milliers d'enfants ont bénéficié annuellement de ces programmes avec un long suivi. Leurs effets positifs ont été observés sur les taux d'échecs scolaires et, sur le plan social, par une diminution de la criminalité. Des budgets croissants leur ont été alloués jusque dans les années 1990. Un soutien est prévu pour les parents depuis 1990, mais les effets positifs supplémentaires ne sont pas encore connus (Majnemer, 1998).

Une revue de 17 études réalisées aux États-Unis (Bryant et Ramey, 1987) indique que pour l'ensemble des études, l'effet dépend de l'intensité de l'intervention et de la participation des parents. Un des programmes de ce type le plus connu (tableau 11.I), l'*Abecedarian project*, a suivi pendant plus de 12 ans de façon contrôlée 111 enfants sans pathologie sévère, alliant au programme éducatif un suivi médical et nutritionnel. Les enfants fréquentaient un centre de jour. Les résultats étaient sensibles sur le plan cognitif, avec des QI plus élevés et moins d'échecs scolaires. Le programme CARE, qui inclut en plus des visites à domicile, a montré des résultats positifs comparables (Bryant et Ramey, 1987).

### Programmes destinés aux enfants atteints d'une pathologie connue

Une revue et une méta-analyse méritent d'être retenues (tableau 11.II). La revue de Simeonsson et coll. (1982) a examiné 27 études entre 1975 et 1981. Des résultats positifs sont rapportés dans 93 % des études sur la base d'observations cliniques, mais Simeonsson et coll. les jugent statistiquement significatifs dans à peine 50 % des études. Les problèmes méthodologiques sont

**Tableau 11.I : Résultats de programmes destinés à des enfants vivant dans des milieux défavorisés (d'après Bryant et Ramey, 1987 ; Campbell et Ramey, 1994)**

Programmes	Description	Résultats
Abecedarian Project États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	1 site, 111 enfants en bonne santé de familles défavorisées Inclusion à 3 mois ; SP : 57 enfants ; C : 54 enfants Centre de jour : éducation, suivi médico-social et nutrition (nutrition pour C aussi)	À 36 mois : QI = 101 (SP) vs 84 (C) À 12 ans : 50 % de réduction d'échec scolaire ; QI < 86 : 13 % (SP) vs 44 % (C)
Project CARE États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	1 site, 66 enfants en bonne santé de familles défavorisées Inclusion à 3 mois ; 2 groupes d'intervention : pour 16 enfants (SP <sub>1</sub> ), centre de jour, visite à domicile hebdomadaire et nutrition ; pour 27 enfants (SP <sub>2</sub> ), idem sans centre de jour ; 23 enfants C (seulement nutrition)	À 36 mois : QI = 105 (SP <sub>1</sub> ) vs 89 (SP <sub>2</sub> ) et 93 (C)

SP : stimulation précoce ; C : contrôles

nombreux : les études retenues concernent des handicaps hétérogènes, les groupes contrôles manquent souvent, de même que des études statistiques dans la moitié des cas. La méta-analyse de Casto et Mastropieri (1986) porte sur 74 études publiées entre 1937 et 1984, la plupart après 1970. Les études concernent des enfants entre 0 et 5 ans, dont 44 % avaient un retard mental et 29 % un polyhandicap. Globalement, les programmes de stimulation précoce produisent des bénéfices immédiats modérés. Les effets sont plus nets si les programmes sont plus prolongés dans le temps et plus intenses.

Parmi les programmes plus ciblés sur le syndrome de Down, ou trisomie 21, les effets positifs notés concernent une amélioration cognitive, une meilleure

**Tableau 11.II : Résultats des programmes destinés à des enfants présentant des déficiences**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Simeonsson et coll., 1982 <i>Revue</i>	27 études (1975-81) Enfants souffrant de handicaps divers Observations cliniques et subjectives Problèmes méthodologiques (parfois absence de groupe contrôle)	Effet positif dans 93 % des études (significativité dans 48 % des études)
Parette et Hourcade, 1984 <i>Revue</i>	18 études (1952-82) Enfants souffrant d'IMC Ergothérapie et/ou kinésithérapie	Études quantitatives motrices : peu de résultats ; pas d'analyses qualitatives ou dans d'autres domaines que moteur
Casto et Mastropieri, 1986 <i>Méta-analyse</i>	74 études (1937-84, la plupart > 1970) Enfants de 0-5 ans, 44 % retards mentaux, 29 % polyhandicaps	Effets positifs à court terme sur QI, compétences de langage et motrices ; effets liés à intensité et durée des programmes

adaptabilité, une amélioration de la motricité fine et de l'autonomie (Piper et Pless, 1980 ; Bricker et coll., 1981 ; Naganuma, 1987 ; Hines et Bennett, 1996).

En revanche, les études de stimulation destinées aux enfants atteints d'infirmité motrice cérébrale (IMC) ont montré jusqu'ici des résultats incertains. Dans une revue de 18 études (Parette et Hourcade, 1984), les problèmes méthodologiques nombreux (hétérogénéité des cas, petit nombre dans chaque groupe analysé, mesures peu fiables, absence de groupes contrôles pour des raisons éthiques) ne permettent pas de conclusion positive.

### **Programmes destinés aux enfants à risque**

Ces programmes concernent quasi exclusivement les prématurés et les enfants de faible poids de naissance (tableaux 11.III à 11.X). Ils sont ciblés sur l'enfant lui-même, ou sur sa famille, ou sont combinés ; ils sont la plupart du temps initiés à l'hôpital (McCarton et coll., 1995).

#### ***Programmes ciblés principalement sur la période d'hospitalisation néonatale***

Les premiers programmes initiés dans les années 1970 ciblaient principalement l'enfant, et étaient basés sur l'idée que le prématuré manquait de stimulations (tableau 11.III). Des suppléments de stimulation monosensorielle auditive (Katz, 1971), tactile-kinesthésique (Korner et coll., 1975 ; Scafidi et coll., 1990), ou plurisensorielle (Leib et coll., 1980 ; Bennett, 1987 et 1990), étaient dispensés par les infirmières des soins intensifs pédiatriques ou par les ergothérapeutes, et semblaient positifs (Ottenbacher et coll., 1987). D'autres programmes, basés sur l'hypothèse inverse (excès de stimulations chez les prématurés), visaient à réduire le stress et à augmenter les capacités d'autorégulation des enfants. Les programmes étaient réalisés par les infirmières, mais avec la participation progressive des parents, et montraient des effets positifs à la fois sur les paramètres médicaux des prématurés à court terme et sur leur développement (Als et coll., 1986).

Les programmes développés un peu plus tard à l'intention des parents (Minde et coll., 1980 ; Widmayer et Field, 1981) (tableau 11.IV) démontraient que leur implication est essentielle.

Ce sont les programmes combinés, impliquant enfants et parents, initiés aux États-Unis puis largement utilisés en Suède, qui seront les plus utilisés et les mieux étudiés (tableau 11.V). Ils inspirent la façon de faire actuelle de nombreux services de néonatalogie. Ils sont connus sous le nom de NIDCAP, pour *Newborn individualized developmental care and assessment program*. Ce sont des programmes individualisés, destinés à des bébés de très faible poids de naissance (en général inférieur à 1 500 g) en réanimation. Les infirmières réalisent les stimulations et adaptent régulièrement le programme avec les

**Tableau 11.III : Résultats des programmes d'intervention à l'hôpital pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance ciblés sur l'enfant**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Katz, 1971 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	62 prématurés de 28-32 SA et de petit PN (31 enfants dans chaque groupe) Stimulation auditive avec enregistrements de voix de la mère (5 min, 6 fois/j) jusqu'à 36 semaines d'âge gestationnel	À 36 semaines d'âge gestationnel : meilleure maturité (motrice et tactile) et fonctions auditive et visuelle améliorées (mais les enfants stimulés ne sont pas moins irritables que ceux du groupe contrôle)
Korner et coll., 1975 États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	21 prématurés de 27 à 34 SA (PN : 1 050 à 1 920 g) (I : 10 ; C : 11) Simulations vestibulaires-kinesthésiques (matelas d'eau)	Moins d'apnées
Leib et coll., 1980 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	28 enfants, PN : 1 200 à 1 800 g, correspondant à âge gestationnel (I : 14 ; C : 14) Stimulations multimodales	À 6 mois (âge corrigé), meilleurs scores de Bayley aux niveaux moteur et cognitif
Ottenbacher et coll., 1987 <i>Revue méta-analytique</i>	19 études contrôlées Stimulations tactiles Analyses statistiques (calculs de tailles d'effet)	Amélioration de l'état clinique médical et développemental
Scafidi et coll., 1990 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	40 prématurés de moins de 36 SA et PN < 1 500 g (20 dans chaque groupe), entrés dans étude quand état stabilisé Stimulation tactile-kinesthésique 3 fois 15 min au cours de 3 h consécutives chaque jour pendant 10 j	Meilleure prise de poids, meilleures performances à certains items de l'échelle de Brazelton, sortie de l'hôpital 5 jours plus tôt
Als et coll., 1986 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	16 prématurés <i>inborn</i> de moins de 28 SA et de PN < 1 250 g à risque de dysplasie bronchopulmonaire (I : 8 ; C : 8) Soins très individualisés : adaptation en fonction des réactions de l'enfant et des enregistrements de ses paramètres vitaux dans le but de limiter les stress Réalisés par les infirmières, inclusion progressive des parents	Amélioration significative de paramètres médicaux : besoins diminués d'assistance respiratoire et d'oxygène, alimentation au biberon ou au sein possible plus tôt Scores développementaux de Bayley améliorés à 3, 6 et 9 mois (âge corrigé)

SA : semaines d'aménorrhée ; PN : poids de naissance ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle

parents. Les résultats sont sensibles sur l'amélioration des conditions médicales de type respiratoire ou alimentaire, l'amélioration du poids et la diminution de la durée de séjour hospitalier. Selon les études, les résultats sont également positifs à l'âge de 3 ans sur le développement moteur et cognitif (Als et coll., 1994), ou sur le langage, l'interaction mère-enfant et le comportement (Kleberg et coll., 2000). La méta-analyse de Jacobs et coll. (2002) reprenant 8 études conclut à des résultats positifs à court terme, mais à une insuffisance d'arguments quant à l'utilité de la prise en charge de type NIDCAP sur le développement à long terme ; la revue de Symington et Pinelli (2003) souligne aussi la nécessité de nouvelles études pour démontrer l'effet des soins de développement, en particulier à long terme. Une étude

**Tableau 11.IV : Résultats des programmes d'intervention à l'hôpital pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance ciblés sur les parents**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Minde et coll., 1980 Canada <i>Étude contrôlée randomisée</i>	Prématurés de très faible PN (I : 28 ; C : 29) Groupes de parents, coordonnés par une infirmière et un parent ayant déjà eu un prématuré : le but est d'apprendre à reconnaître les besoins et les capacités de l'enfant	Taux de visites augmentés, meilleure relation parents-enfants ; résultats maintenus 3 mois après la sortie de l'enfant
Widmayer et Field, 1981 États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	30 prématurés (< 37 SA) de mères adolescentes Groupe Ia : mères présentes lors de l'évaluation de leur enfant selon la <i>Brazelton neonatal behavioral assessment scale</i> ; elles remplissent l'échelle MABI, version adaptée de l'échelle « Brazelton », à la naissance et une fois par semaine au cours du mois suivant la sortie de l'hôpital Groupe Ib : idem mais les mères n'assistent pas à l'évaluation selon l'échelle de Brazelton Évaluations à domicile par chercheurs indépendants pour les trois groupes	Dans les deux groupes d'intervention : à 1 mois et à 4 mois, meilleurs scores et meilleure interaction mère-enfant à 1 an : scores significativement meilleurs sur l'échelle de développement mental de Bayley

PN : poids de naissance ; SA : semaines d'aménorrhée ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle ; MABI : *Mother's assessment of the behavior of her infant scale*

multicentrique américaine plus récente confirme les effets bénéfiques du programme NIDCAP à court terme (2 semaines – âge corrigé –) pour de nombreux paramètres (y compris du point de vue des parents) (Als et coll., 2003).

#### **Programmes ciblés principalement sur la période de transition hôpital-domicile**

Un des programmes les plus connus est le *Vermont intervention program* – ou *Mother-infant transaction program* – (Achenbach et coll., 1993), dont le but est d'adapter les réponses des parents aux signes donnés par leur enfant (tableau 11.VI). Il est initié par des soins intensifs dispensés par les infirmières sous forme de session quotidienne pendant les 7 jours avant la sortie de l'enfant, puis de 4 sessions à domicile pendant les 3 mois suivant la sortie. Les résultats positifs ne sont pas immédiatement constatés, mais deviennent sensibles à partir de l'âge de 3 ans, et restent positifs jusqu'à l'âge de 9 ans. Ce type de programme pose à la fois la question de la durée souhaitable des suivis et du mode d'action des programmes de stimulation.

#### **Programmes ciblés principalement sur la période post-hospitalisation**

Ils sont centrés soit sur l'enfant, soit sur les parents, ou utilisent une approche combinée qui semble la plus positive (tableaux 11.VII, 11.VIII et 11.IX) ; mentionnons particulièrement un programme de stimulation à domicile destiné à des mères adolescentes en charge d'un enfant prématuré, et qui cumulent donc deux facteurs de risque (Field et coll., 1980). Les effets

**Tableau 11.V : Résultats des programmes d'intervention à l'hôpital pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance et s'adressant aux parents et à l'enfant**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Brown et coll., 1980 États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	67 prématurés de 37 SA ou moins (PN : 1 000 à 1 750 g), en bonne santé, de milieu défavorisé 3 groupes d'intervention : stimulation des enfants (13 enfants), formation des mères (14 enfants), ou les deux (14 enfants) ; 1 groupe de comparaison (26 enfants) <i>Brazelton neonatal behavioral assessment scale</i> , gain de poids, durée de l'hospitalisation, relation mère-enfant, <i>Bayley scales of infant development</i>	Difficultés pour impliquer les mères dans le programme Pas d'effet, que ce soit à la sortie de l'hôpital ou à l'âge d'1 an Interprétation : lié aux problèmes de disponibilité et aux difficultés socio-économiques des mères
Als et coll., 1994 États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	NIDCAP : programme individualisé destiné à des bébés de très faible PN en soins intensifs néonataux 38 prématurés, 24 < SA < 30 et PN < 1 250 g sans lésion congénitale connue (I : 20 enfants ; C : 18 enfants) Soins assurés par infirmières spécialisées, et redéfinis par des spécialistes du développement tous les 10 jours Prise de poids quotidienne, nb j assistance respiratoire, oxygène, sonde gastrique et hospitalisation, complications, neuro-développement ( <i>Assessment of preterm infants' behavior scale</i> , EEG, <i>Bayley scales of infant development</i> et <i>Kangaroo box paradigm</i> )	Confirmation des résultats de 1986 : amélioration des conditions médicales respiratoires et d'alimentation, moins de complications, meilleure prise de poids et diminution de la durée de séjour hospitalier À 9 mois d'âge corrigé, meilleurs scores sur les échelles de Bayley (moteurs et cognitifs) et « Kangaroo »
Kleberg et coll., 2000 Suède <i>Étude contrôlée</i>	Même méthodologie que Als et coll. enfants de PN < 1 500 g 21 enfants en NIDCAP (groupe contrôle : 21 enfants nés antérieurement) <i>Griffiths' developmental scale II</i> , examen neurologique, interview des parents/comportement, <i>Parent-child early relational assessment scale</i>	Pas d'effet significatif sur le développement moteur. Effet positif sur le langage, le comportement et le lien mère-enfant
Kleberg et coll., 2002 Suède <i>Étude contrôlée randomisée</i>	Prématurés < 32 SA 11 enfants en NIDCAP et 9 enfants contrôles <i>Bayley scales of infant development</i>	À 1 an (âge corrigé), meilleur développement cognitif, mais pas de différence pour le développement moteur
Jacobs et coll., 2002 <i>Méta-analyse</i>	5 études NIDCAP contrôlées randomisées (136 enfants au total, comprenant Als et coll., 1994) et 3 études NIDCAP de cohorte (185 enfants au total)	Confirmation des effets positifs à court terme (réduction des besoins en assistance respiratoire) ; insuffisance d'éléments pour le long terme



**Tableau 11.V (suite) : Résultats des programmes d'intervention à l'hôpital pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance et s'adressant aux parents et à l'enfant**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Als et coll., 2003 États-Unis Étude contrôlée randomisée	92 prématurés < 28 SA et < 1 250 g Étude dans 3 centres ; I : 45 enfants et C : 47 enfants NIDCAP Multiples analyses	À 2 semaines (âge corrigé), nombreux effets positifs dans les 3 groupes en NIDCAP : alimentation parentérale plus brève, meilleur gain de poids, moins de temps à l'hôpital et réduction des coûts, meilleur développement neuro-comportemental, réduction du stress parental, meilleure appréciation des enfants par les parents

SA : semaines d'aménorrhée ; PN : poids de naissance ; NIDCAP : *Newborn individualized developmental care and assessment program* ; EEG : électroencéphalographie ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle

rapportés tout au long de la première année de vie semblent très positifs : une attitude plus réaliste des mères, une meilleure interaction mère-enfant, et du côté de l'enfant, une meilleure croissance physique, de meilleurs scores développementaux à 4 à 8 mois, et moins de difficultés comportementales. Le programme rapporté par Ross s'adresse également à une population avec risques cumulés, prématurité et pauvreté, et présente des effets positifs (Ross, 1984).

Ces différents programmes montrent globalement des effets positifs sur le développement cognitif et sur les interactions parents-enfants dans les deux premières années de vie. Ils présentent toutefois plusieurs limitations importantes : ce sont des programmes utilisés majoritairement sur un seul site, et les analyses de résultats sont effectuées à court terme. Seuls trois programmes analysent l'effet à long terme des interventions (Barrera et coll., 1990 ; Rothberg et coll., 1991 ; Achenbach et coll., 1993), et seule l'étude du Vermont dépasse l'âge scolaire. Ces limitations rendent difficiles des conclusions nettes quant aux bénéfices apportés par les programmes de stimulation précoce.

#### **Programme IHDP**

L'analyse des différentes études décrites ci-dessus a conduit à l'élaboration au début des années 1990 d'un programme longitudinal multisite (États-Unis) : *Infant health and development program* (IHDP), dont la méthodologie et les résultats sont décrits dans le tableau 11.X. Les 8 sites regroupent près de 1 000 enfants d'âge gestationnel inférieur ou égal à 37 semaines, et d'un poids de naissance (PN) inférieur ou égal à 2 500 grammes, sans pathologie sévère. Ils sont analysés en deux groupes en fonction du PN (inférieur ou supérieur à 2 000 g), et bénéficient pendant 3 ans soit du programme de stimulation précoce, soit d'un suivi classique. La stimulation précoce comprend des visites à domicile par des professionnels, la fréquentation pour les enfants

**Tableau 11.VI : Résultats des programmes d'intervention lors de la transition hôpital-domicile pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Nurcombe et coll., 1984 Rauh et coll., 1988 Achenbach et coll., 1993 États-Unis Étude contrôlée randomisée	<i>Vermont intervention program</i> Prématurés < 37 SA et PN < 2 200 g : 24 dans groupe d'intervention et 31 dans groupe contrôle (+ 36 enfants témoins à terme de PN normal) 11 séances pour aider les mères à s'adapter à leur enfant : 7 pendant dernière semaine à l'hôpital et 4 au cours des 3 premiers mois au domicile Avant 2 ans : <i>Bayley scales of infant development</i> ; à 3 et 4 ans : <i>McCarthy CGI</i> ; à 9 ans : <i>Kaufman mental processing composite, sequential, simultaneous, achievement, arithmetic, and riddles scales</i> , et évaluation par les parents et par l'enseignant	Pas d'effet visible à court terme, mais effet cognitif positif visible à partir de 3 ans À 3-4 ans, groupe d'intervention rattrape témoins nés à terme À 9 ans, scores significativement supérieurs dans groupe d'intervention/prématurés contrôles (et aucune mesure significativement inférieure/témoins nés à terme)
Resnick et coll., 1987 États-Unis Étude contrôlée randomisée	Prématurés (PN : 500 à 1 800 g) I : 124 enfants et C : 131 enfants Programme (stimulations multimodales) commence à l'hôpital (implication des parents) et se poursuit à domicile pendant 2 ans (visites 2 fois par mois d'un spécialiste en développement ; conseils aux parents) <i>Bayley scales of infant development</i>	Diminution significative des retards de développement (moteur et cognitif) à 1 et 2 ans (âge corrigé)
Resnick et coll., 1988 États-Unis Étude contrôlée	Prématurés de PN < 1 800 g I : 21 enfants et C : 20 enfants Stimulations multimodales quotidiennes à l'hôpital puis 2 visites mensuelles de spécialistes en développement jusqu'à 1 an (âge corrigé) <i>Bayley scales of infant development</i> et GLOS	Effets positifs significatifs sur développement cognitif et interactions parents-enfants (effets liés)

SA : semaines d'aménorrhée ; PN : poids de naissance ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle ; *McCarthy CGI* : *General cognitive index* (GCI) sur échelle de McCarthy de capacités des enfants ; GLOS : *Greenspan-Lieberman observations system* (évalue les interactions parents-enfants)

d'un centre de jour (20 h par semaine) entre 1 et 3 ans, et des rencontres entre parents, une fois par mois au centre de jour. Le suivi médical et développemental est réalisé pour tous (Ramey et coll., 1992 ; Brooks-Gunn et coll., 1993 ; Blair et coll., 1995 ; McCarton et coll., 1995 ; Berlin et coll., 1998 ; McCormick et coll., 1998 ; Ramey et Ramey, 1998 ; Blair, 2002).

Les effets cognitifs et comportementaux, non perceptibles après 12 mois, sont positifs à 24 et 36 mois (+ 10 points de QI). Cependant, les deux items sont inégalement positifs, et sont plus marqués pour le groupe 2 000-2 500 g que pour le groupe de moins de 2 000 g. D'autre part, les résultats positifs sont

**Tableau 11.VII : Résultats des programmes d'intervention post-hospitalisation pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance ciblés sur l'enfant**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Rice, 1977 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	29 prématurés de 32 à 37 SA et 1 420 g < PN < 2 360 g (I : 15 ; C : 14) Stimulation tactile-kinesthésique administrée par la mère 4 fois 15 min/j au cours du mois suivant l'arrivée de l'enfant au domicile ; les mères sont formées par une infirmière (visite quotidienne) <i>Bayley scales of infant development</i>	Effets positifs à 4 mois (âge légal) sur le poids, la maturation neurologique et le développement mental
Bromwich et Parmelee, 1979 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	63 prématurés estimés « à risque » à 9 mois (I : 30 ; C : 33) Visites à domicile par spécialistes du développement de l'âge de 10 mois à l'âge de 24 mois, afin d'aider les parents à favoriser le développement de leur enfant (aide aux plans socio-affectif et cognitivo-émotionnel, et pour le langage)	Pas de différence cognitive à 2 ans
Goodman et coll., 1985 Rothberg et coll., 1991 Afrique du Sud <i>Étude contrôlée</i>	2 groupes de 40 enfants de PN < 1 700 g et moins de 34 SA, l'un évalué « à risque » à 3 mois (âge corrigé), et l'autre jugé « normal » ; dans chaque groupe, 20 enfants dans sous-groupe I et 20 dans sous-groupe C Thérapie neuro-développementale (initialement mise au point pour traitement précoce de paralysie cérébrale) : séance mensuelle à l'hôpital et exercices à domicile pendant la première année	Pas d'effet, ni sur le plan moteur ni sur le plan cognitif (évaluation jusqu'à l'âge de 6 ans)

SA : semaines d'aménorrhée ; PN : poids de naissance ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle

**Tableau 11.VIII : Résultats des programmes d'intervention post-hospitalisation pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance ciblés sur les parents**

Références Type d'étude	Description	Résultats
Barrera et coll., 1986a, 1986b, 1990 États-Unis <i>Étude contrôlée randomisée</i>	Prématurés de PN < 2 000 g 2 groupes d'intervention : focalisation sur développement de l'enfant (16 enfants), ou focalisation sur relation parents-enfant (22 enfants) (C : 21 enfants) ; durée intervention : 1 an <i>Bayley scales of infant development, Infant and toddler temperament questionnaires, Caldwell HOME inventory</i>	Amélioration des scores mentaux au test de Bayley à 16 mois (âge corrigé) pour les moins de 1 500 g, meilleur aménagement de l'environnement pour les 2 groupes d'intervention
Beckwith et Rodning, 1992 <i>Étude contrôlée</i>	Rôle de soutien aux parents	Scores mentaux au test de Bayley améliorés à 20 mois

PN : poids de naissance ; C : groupe contrôle

**Tableau 11.IX : Résultats des programmes d'intervention post-hospitalisation pour des enfants prématurés ou de très petit poids de naissance : approche combinée « parents-enfants »**

Références	Description	Résultats
Field et coll., 1980 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	Programme destiné aux adolescentes avec enfant prématuré (< 37 SA et PN < 2 500 g ; 30 enfants dans groupe I) Interventions à domicile pour former les mères	Effets très positifs : à 4 mois, meilleure croissance physique, meilleure interaction mère-enfant, meilleurs scores de Denver ; attitude plus réalistes des mères. À 8 mois, meilleurs scores mentaux de Bayley, moins de difficultés comportementales rapportées
Ross, 1984 États-Unis <i>Étude contrôlée</i>	40 enfants nés à 26-36 SA, 750 g < PN < 2 155 g (C : 40 enfants) Vise prématurité + pauvreté : visites régulières d'une infirmière + ergothérapeute jusqu'à 1 an (âge corrigé)	À 1 an, amélioration significative des scores mentaux de Bayley, moins de difficultés comportementales

SA : semaines d'aménorrhée ; PN : poids de naissance ; I : groupe d'intervention ; C : groupe contrôle

**Tableau 11.X : Résultats du programme IHDP**

Références	Description	Résultats
Ramey et coll., 1992 Brooks-Gunn et coll., 1993 Kirby et coll., 1993 Brooks-Gunn et coll., 1994 Blair et coll., 1995 McCarton et coll., 1995 Baumeister et Bacharach, 1997 McCarton et coll., 1997 Berlin et coll., 1998 McCarton, 1998 McCormick et coll., 1998 Ramey et Ramey, 1998 Blair, 2002 Hill et coll., 2003	8 sites, 985 enfants < 37 SA et < 2 500 g, répartis en 2 groupes (2/3 < 2 000 g et 1/3 de 2 000-2 500 g) ; dans chacun de ces 2 groupes : 2/3 suivis classiquement et 1/3 rentrent dans programme de stimulation précoce ; pas de pathologies sévères, groupes hétérogènes au point de vue ethnique Stimulation précoce : visites à domicile 0-3 ans : infos santé et développement, 1 fois par semaine 1 <sup>re</sup> année, 1 fois/2 sem. les 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> années ; centre de jour : 20 h/sem. à partir de 1 an ; groupes de parents : 1 fois par mois au centre de jour Suivi médical et développemental pour tous : consultations : 40 sem., 4, 8, 12, 24 et 36 mois ; évaluation cognitive : 12, 24 et 36 mois ; évaluation socio-émotionnelle : 24, 30 et 36 mois	<i>De 12 mois à 3 ans :</i> Effets cognitifs : pas perceptibles à 12 mois, positifs à 24 (+ 10 pts de QI), et 36 mois (+ 10 pts de QI), pour groupe 2 000-2 500 g > groupe de moins de 2 000 g Surtout pour les enfants de mère à moindre niveau d'éducation Effets socio-émotionnels : à 24 et 36 mois, les mères rapportent moins de troubles de comportement Effets sur les parents : 12 mois : moins de mères dépressives dans le groupe intervention ; 36 mois : meilleur taux de mères ayant un emploi Effet sur les capacités éducatives : positives à 30 et 36 mois <i>À l'âge de 5 ans :</i> Les effets se maintiennent pour le groupe 2 000-2 500 g, pas pour le groupe < 2 000 g, sur le plan cognitif (QI total et verbal, langage réceptif) et sur le plan du comportement <i>À l'âge de 8 ans :</i> Effets maintenus pour le groupe 2 000-2 500 g sur le plan cognitif (QI total, verbal et performance, langage réceptif et résultats en mathématiques), pas d'effet au plan du comportement

aussi beaucoup plus nets pour les enfants de mère de niveau éducatif le moins élevé (école secondaire), par rapport à un niveau collège ou université. Les effets positifs se marquent aussi du côté des parents : moins de dépressions, et amélioration des capacités éducatives.

Réévalués à l'âge de 5 ans, les effets positifs se maintiennent toujours pour le groupe 2 000-2 500 g, mais pas pour le groupe inférieur à 2 000 g, sur le plan cognitif (QI total et verbal, langage réceptif) et sur le plan du comportement.

À l'âge de 8 ans, les effets positifs sont maintenus pour le même groupe sur le plan cognitif (QI total, verbal et performance, langage réceptif et résultats en mathématiques), mais ne sont plus perceptibles sur le plan du comportement (Brooks-Gunn et coll., 1994 ; Baumeister et Bacharach, 1997 ; McCarton et coll., 1997 ; McCarton, 1998 ; McCormick et coll., 1998 ; Hill et coll., 2003).

Les programmes combinés enfants-parents sont les plus utiles. Les effets sont positifs sur la relation parents-enfants et sur le développement cognitif de l'enfant si la stimulation est maintenue. Ils sont particulièrement efficaces si le niveau d'études de la mère est faible.

Plusieurs questions restent en suspens : Quelle est la durée souhaitable de l'intervention ? Que faire pour les moins de 2 000 g ? Quand commencer ? L'effet sur les parents et sur la relation parents-enfants est-il suffisant pour expliquer le changement ?

**En conclusion**, on retrouve certaines constantes dans les résultats d'évaluation des programmes de stimulation précoce. Les programmes combinés enfants-parents sont les plus efficaces, les effets sont positifs sur la relation parents-enfants et sur le développement cognitif de l'enfant si la stimulation est maintenue. Les effets semblent d'autre part plus positifs sur le plan cognitif que sur le plan moteur. L'efficacité semble aussi renforcée en cas de facteurs de risque combinés (prématurés chez mères adolescentes, prématurité et pauvreté).

On peut poser deux hypothèses complémentaires par rapport au mécanisme d'action de ces programmes : d'une part ils compensent en partie ce qui aurait pu être donné par la famille (prévention tertiaire), et d'autre part ils interfèrent avec le déclin cognitif relatif auquel on assiste chez les contrôles, donc ils contribuent à une réelle action préventive.

Il reste à déterminer comment sélectionner les groupes à risque devant bénéficier de ces programmes. Un préalable à cette question semble être la nécessité d'améliorer et d'homogénéiser dans les différents centres les outils déjà existants pour le suivi médical et développemental des enfants.

La définition de « groupes à risque » peut aussi s'inspirer des expériences d'autres pays qui ont mis en place des programmes ayant prouvé leur efficacité. Par exemple, les programmes IHDP présentent des effets positifs pour les

enfants de poids de naissance supérieur à 2 000 g, alors que les programmes NIDCAP présentent des effets très positifs pour ceux de très petit poids de naissance. Ces effets sont constatés durant les deux premières années, mais il n'y a pas d'évidence pour un maintien jusqu'aux années scolaires.

Aux États-Unis, chaque État a la liberté de définir ses groupes à risque (Van Dyck et coll., 2002 ; Weller et coll., 2003 ; Yale et coll., 2003). La définition de groupe à risque s'étend au-delà du groupe des prématurés et a été élargie à d'autres populations à risque de problèmes de développement. Lorsqu'il y a une combinaison des facteurs de risque, l'efficacité des programmes est plus importante. L'association avec un milieu socio-économique défavorisé paraît correspondre à une combinaison de risques répondant bien aux programmes proposés. Il semble donc que, outre les enfants de très petit poids de naissance et les enfants nés avant 32 semaines, dont le besoin de suivi adapté est incontestable, il est important de s'intéresser au devenir des prématurés modérés, entre 32 et 36 semaines, mais aussi probablement d'étendre une offre de suivi adapté à toute pathologie périnatale sévère (anoxie périnatale, addiction maternelle prénatale, infection virale prénatale ou méningite périnatale, malformation cérébrale, épilepsie précoce, problème métabolique), en particulier en cas de milieu socio-économique défavorisé.

Les progrès en recherche clinique sur la chronologie précise de l'apparition des difficultés principalement cognitives des prématurés et sur leurs conséquences sur l'apprentissage scolaire devraient permettre de mieux cibler les actions préventives et de définir des priorités de la prise en charge des différents troubles (comportement visuel, fonctions visuo-spatiales, attention, fonctions exécutives).

## BIBLIOGRAPHIE

ACHENBACH TM, HOWELL CT, AOKI MF, RAUH VA. Nine-year outcome of the Vermont intervention program for low birth weight infants. *Pediatrics* 1993, **91** : 45-55

ALS H, LAWHON G, BROWN E, GIBES R, DUFFY FH et coll. Individualized behavioral and environmental care for the very low birth weight preterm infant at high risk for bronchopulmonary dysplasia : neonatal intensive care unit and developmental outcome. *Pediatrics* 1986, **78** : 1123-1132

ALS H, LAWHON G, DUFFY FH, MCANULTY GB, GIBES-GROSSMAN R, BLICKMAN JG. Individualized developmental care for the very low-birth-weight preterm infant. Medical and neurofunctional effects. *JAMA* 1994, **272** : 853-858

ALS H, GILKERSON L, DUFFY FH, MCANULTY GB, BUEHLER DM et coll. A three-center, randomized, controlled trial of individualized developmental care for very low birth weight preterm infants : medical, neurodevelopmental, parenting, and caregiving effects. *J Dev Behav Pediatr* 2003, **24** : 399-408

- AVERY G. Effects of social, cultural and economic factors on brain development. *In* : Prenatal and perinatal factors associated with brain disorders. FREEMAN JM ed, US Department of Health and Human Services, Public Health Service, NIH Publication, 1985 : 163-176
- BARRERA ME, ROSENBAUM PL, CUNNINGHAM CE. Early home intervention with low-birth-weight infants and their parents. *Child Dev* 1986a, **57** : 20-33
- BARRERA ME, CUNNINGHAM CE, ROSENBAUM PL. Low birth weight and home intervention strategies : Preterm infants. *J Dev Behav Pediatr* 1986b, **7** : 361-366
- BARRERA ME, KITCHING KJ, CUNNINGHAM CC, DOUCET D, ROSENBAUM PL. A 3-year early home intervention follow-up study with low birth weight infants and their parents. *Top Early Child Spec Educ* 1990, **10** : 14-28
- BAUMEISTER AA, BACHARACH VR. The Infant Health and Development Program : results at 8 years. *JAMA* 1997, **277** : 1278-1279
- BECKWITH L, RODNING C. Evaluating effects of intervention with parents of preterm infants. *In* : The psychological development of low birthweight children. FRIEDMAN SL, SIGMAN MD eds, Ablex, Norwood, NJ 1992 : 399-410
- BENNETT FC. The effectiveness of early intervention for infants at increased biologic risk. *In* : The effectiveness of early intervention for at risk and handicapped children. GURALNICK MJ, BENNETT FC eds, Academic Press, San Diego, CA 1987 : 79-112
- BENNETT FC. Recent advances in developmental intervention for biologically vulnerable infants. *Infants Young Child* 1990, **3** : 33-40
- BERLIN LJ, BROOKS-GUNN J, MCCARTON C, MCCORMICK MC. The effectiveness of early intervention : examining risk factors and pathways to enhanced development. *Prev Med* 1998, **27** : 238-245
- BLAIR C, RAMEY CT, HARDIN JM. Early intervention for low birthweight, premature infants : participation and intellectual development. *Am J Ment Retard* 1995, **99** : 542-554
- BLAIR C. Early intervention for low birth weight, preterm infants : the role of negative emotionality in the specification of effects. *Dev Psychopathol* 2002, **14** : 311-332
- BRICKER D, CARLSON L, SCHWARZ R. A discussion of early intervention for infants with Down syndrome. *Pediatrics* 1981, **67** : 45-46
- BROMWICH RM, PARMELEE AH. An intervention program for preterm infants. *In* : Infants born at risk. FIELD TM ed, Spectrum Publications, New York, NY 1979 : 389-411
- BROOKS-GUNN J, KLEBANOV PK, LIAW F, SPIKER D. Enhancing the development of low-birthweight, premature infants : changes in cognition and behavior over the first three years. *Child Dev* 1993, **64** : 736-753
- BROOKS-GUNN J, MCCARTON CM, CASEY PH, MCCORMICK MC, BAUER CR et coll. Early intervention in low-birth-weight premature infants. Results through age 5 years from the Infant Health and Development Program. *JAMA* 1994, **272** : 1257-1262

BROWN JV, LAROSSA MM, AYLWARD GP, DAVIS DJ, RUTHERFORD PK, BAKEMAN R. Nursery based intervention with prematurely born babies and their mothers : are there effects ? *J Pediatr* 1980, **97** : 487-491

BRYANT DM, RAMEY CT. An analysis of the effectiveness of early intervention programs for environmentally at-risk children. In : The effectiveness of early intervention for at-risk and handicapped children. GURALNICK MJ, BENNETT FC eds, Academic Press, San Diego, CA 1987 : 33-78

CAMPBELL FA, RAMEY CT. Effects of early intervention on intellectual and academic achievement : a follow-up study of children from low-income families. *Child Dev* 1994, **65** : 684-698

CASTO G, MASTROPIERI MA. The efficacy of early intervention programs : A meta-analysis. *Except Child* 1986, **52** : 417-424

COWAN WM, FAWCETT JM, O'LEARY DDM, STANFIELD BB. Regressive events in neurogenesis. *Science* 1984, **227** : 1258-1265

DUYME M, DUMARET AC, TOMKIEWICZ S. How can we boost IQs of "dull children" ? : A late adoption study. *Proc Natl Acad Sci* 1999, **96** : 8790-8794

FIELD TM, WIDMAYER SM, STRINGER S, IGNATOFF E. Teenage, lower class, black mothers and their preterm infants : An intervention and developmental follow-up. *Child Dev* 1980, **51** : 426-436

FRANÇOIS MH, BONNIER C. Plasticité cérébrale. In : Progrès en Néonatalogie. RELIER JP ed, Karger Publ., Basel, 1991, **11** : 227-232

GOODMAN M, ROTHBERG AD, HOUSTON-MCMILLAN JE, COOPER PA, CARTWRIGHT JD, VAN DER VELDE MA. Effect of early neurodevelopmental therapy in normal and at-risk survivors of neonatal intensive care. *Lancet* 1985, **2** : 1327-1330

HILL JL, BROOKS-GUNN J, WALDFOGEL J. Sustained effects of high participation in an early intervention for low-birth-weight premature infants. *Dev Psychol* 2003, **39** : 730-744

HINES S, BENNETT F. Effectiveness of early intervention for children with Down syndrome. *Ment Retard Dev Disab Res Rev* 1996, **2** : 96-101

HÜBEL DH, WIESEL TN. Receptive fields of cells in striate cortex of very young, visually inexperienced kittens. *J Neurophysiol* 1963, **26** : 994-1002

HÜBEL DH, WIESEL TN. The period of susceptibility to the physiological effects of the unilateral eye closure in kittens. *J Physiol* 1970, **206** : 419-436

HUSSEY-GARDNER B, MCNINCH A, ANASTASI JM, MILLER M. Early intervention best practice : collaboration among an NICU, an early intervention program, and an NICU follow-up program. *Neonatal Netw* 2002, **21** : 15-22

HUTTENLOCHER PR, RAICHELSON RM. Effects of neonatal hemispherectomy on location and number of corticospinal neurons in the rat. *Dev Brain Res* 1989, **47** : 59-69

HUTTENLOCHER PR, BONNIER C. Effects of changes in the periphery on development of the cortical motor system in the rat. *Dev Brain Res* 1991, **60** : 253-260

INSERM. Autisme infantile et troubles envahissants du développement, dépistage et intervention précoce. In : Troubles mentaux, dépistage et prévention chez l'enfant et l'adolescent. Expertise collective Inserm, Les éditions Inserm, Paris 2002 : 2-36



- JACOBS SE, SOKOL J, OHLSSON A. The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program is not supported by meta-analyses of the data. *J Pediatr* 2002, **140** : 699-706
- KATZ V. Auditory stimulation and developmental behavior of the premature infant. *Nurs Res* 1971, **20** : 196-201
- KIRBY RS, SWANSON ME, KELLEHER KJ, BRADLEY RH, CASEY PH. Identifying at-risk children for early intervention services : lessons from the Infant Health and Development Program. *J Pediatr* 1993, **122** : 680-686
- KLEBERG A, WESTRUP B, STJERNQVIST K. Developmental outcome, child behaviour and mother-child interaction at 3 years of age following Newborn Individualized Developmental Care and Intervention Program (NIDCAP) intervention. *Early Hum Dev* 2000, **60** : 123-135
- KLEBERG A, WESTRUP B, STJERNQVIST K, LAGERCRANTZ H. Indications of improved cognitive development at one year of age among infants born very prematurely who received care based on the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP). *Early Hum Dev* 2002, **68** : 83-91
- KOLB B, WHISHAW IQ. Plasticity in the neocortex : mechanisms underlying from early brain damage. *Prog Neurobiol* 1989, **32** : 235-276
- KORNER AF, KRAEMER HC, HAFFNER ME, COSPER LM. Effect of waterbed flotation on premature infants : a pilot study. *Pediatrics* 1975, **56** : 361-367
- LEIB SA, BENFIELD DG, GUIDUBALDI J. Effects of early intervention and stimulation on the preterm infant. *Pediatrics* 1980, **66** : 83-90
- MAJNEMER A. Benefits of early intervention for children with developmental disabilities. *Semin Pediatr Neurol* 1998, **5** : 62-69
- MCCARTON CM, WALLACE IF, BENNETT FC. Preventive interventions with low birth weight premature infants : an evaluation of their success. *Semin Perinatol* 1995, **19** : 330-340
- MCCARTON CM, BROOKS-GUNN J, WALLACE IF, BAUER CR, BENNETT FC et coll. Results at age 8 years of early intervention for low-birth-weight premature infants. The Infant Health and Development Program. *JAMA* 1997, **277** : 126-132
- MCCARTON C. Behavioral outcomes in low birth weight infants. *Pediatrics* 1998, **102** : 1293-1297
- MCCORMICK MC, MCCARTON C, BROOKS-GUNN J, BELT P, GROSS RT. The Infant Health and Development Program : interim summary. *J Dev Behav Pediatr* 1998, **19** : 359-370
- MINDE K, SHOSENBERG N, MARTON P, THOMPSON J, RIPLEY J, BURNS S. Self-help groups in a premature nursery- A controlled evaluation. *J Pediatr* 1980, **96** : 933-940
- NAGANUMA GM. Early intervention for infants with Down syndrome : Efficacy research. *Phys Occup Ther Pediatr* 1987, **7** : 81-92
- NURCOMBE B, HOWELL DC, RAUH VA, TETI DM, RUOFF P, BRENNAN J. An intervention program for mothers of low-birthweight infants : Preliminary results. *J Am Acad Child Psychiatry* 1984, **23** : 319-325

OTTENBACHER KJ, MULLER L, BRANDT D, HEINTZELMAN A, HOJEM P, SHARPE P. The effectiveness of tactile stimulation as a form of early intervention : A quantitative evaluation. *J Dev Behav Pediatr* 1987, **8** : 68-76

PARETTE HP, HOURCADE JJ. A review of therapeutic intervention research on gross and fine motor progress in young children with cerebral palsy. *Am J Occup Ther* 1984, **38** : 462-468

PIPER MC, PLESS IB. Early intervention for infants with Down syndrome : A controlled trial. *Pediatrics* 1980, **65** : 157-162

RAMEY CT, BRYANT DM, WASIK BH, SPARLING JJ, FENDT KH, LAVANGE LM. Infant Health and Development Program for low birth weight, premature infants : program elements, family participation, and child intelligence. *Pediatrics* 1992, **89** : 454-465

RAMEY CT, RAMEY SL. Prevention of intellectual disabilities : early interventions to improve cognitive development. *Prev Med* 1998, **27** : 224-232

RAUH VA, ACHENBACH TM, NURCOMBE B, HOWELL CT, TETI DM. Minimizing adverse effects of low birthweight : Four-year results of an intervention program. *Child Dev* 1988, **59** : 544-553

RESNICK MB, EYLER FD, NELSON RM, EITZMAN DV, BUCCIARELLI RL. Developmental intervention for low birth weight infants : Improved early development outcome. *Pediatrics* 1987, **80** : 68-74

RESNICK MB, ARMSTRONG S, CARTER RL. Developmental intervention program for high-risk premature infants : Effect on development and parent-infant interactions. *J Dev Behav Pediatr* 1988, **9** : 73-78

RICE RD. Neurophysiological development in premature infants following stimulation. *Dev Psychol* 1977, **13** : 69-76

ROSS GS. Home intervention for premature infants of low-income families. *Am J Orthopsychiatry* 1984, **54** : 263-270

ROTHBERG AD, GOODMAN M, JACKLIN LA, COOPER PA. Six-year follow-up of early physiotherapy intervention in very low birth weight infants. *Pediatrics* 1991, **88** : 547-552

SCAFIDI F, FIELD TM, SCHANBERG SM, BAUER CR, TUCCI K et coll. Massage stimulates growth in preterm infants : a replication. *Infant Behav Dev* 1990, **13** : 167-188

SIMEONSSON RJ, COOPER DH, SCHEINER AP. A review and analysis of the effectiveness of early intervention programs. *Pediatrics* 1982, **69** : 635-641

STANFIELD BB, O'LEARY DD. Selective cortical elimination in early post-natal development restricts distribution of rat pyramidal tract neurons. *Nature* 1982, **298** : 371-373

SYMINGTON A, PINELLI J. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2003, **4** : CD001814

VAN DYCK PC, MCPHERSON M, STRICKLAND BB, NESSELER K, BLUMBERG SJ et coll. The national survey of children with special health care needs. *Ambul Pediatr* 2002, **2** : 29-37

WELLER WE, MINKOVITZ CS, ANDERSON GF. Utilization of medical and health-related services among school-age children and adolescents with special health care needs (1994 National Health Interview Survey on Disability [NHIS-D] Baseline Data). *Pediatrics* 2003, **112** : 593-603

WIDMAYER SM, FIELD TM. Effects of Brazelton demonstrations for mothers on the development of preterm infants. *Pediatrics* 1981, **67** : 711-714

YALE ME, SCOTT KG, GROSS M, GONZALEZ A. Using developmental epidemiology to choose the target population for an intervention program in a high-risk neighborhood. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2003, **32** : 236-242